ANALES DE LA UNIVERSIDAD

AÑO IV | MONTEVIDEO — 1895 | TOMO VI

Apuntes de Derecho Administrativo

PARA EL

Aula de Economía Política y Legislación de Obras Públicas

POR EL DOCTOR LUIS VARELA

(Continuación)

TÍTULO SÉPTIMO

De los daños causados por los trabajos públicos

CAPÍTULO I

Principios generales

La ejecución de los trabajos públicos puede ocasionar á las personas y á la propiedad privada, daños más ó menos graves, que los más elementales principios de justicia obligan á reparar.

Concretándonos por ahora á los segundos, cuya teoría es la que más dificultades ofrece, no es solamente por un acto de expropiación ó por la imposición de una servidumbre que las propiedades particulares pueden ser perjudicadas por una obra pública.

Sin ocupar el inmueble, sin imponerle un gravamen que importe una limitación á su dominio, y más aún, sin que haya faltas ó negligencias en la ejecución de las obras, sino por las propias disposiciones de los planos ó proyectos respectivos, pueden aquéllas ocasionar á las propiedades particulares perjuicios de diferentes clases, que pueden resultar, por ejemplo, de la interrupción del acceso á la vía pública á consecuencia de un cambio de nivel, de una privación de luz y de aire producida por un terraplén ó un desmonte, de una filtración, de una alteración en los cimientos de un muro puestos al descubierto por las excavaciones, de una desvia-

ción ó disminución en las aguas utilizadas como fuerza motriz por establecimientos industriales ribereños, etc., etc.

En todos esos casos hay lo que se llama propiamente un *daño,* el cual podemos definirlo diciendo que es el deterioro de la cosa que queda en el dominio del propietario.

El daño se distingue, pues, de la expropiación, según otras veces lo hemos dicho, por la incorporación forzada de la propiedad al dominio del ocupante, que es lo que caracteriza la segunda; bien entendido que hay expropiación y no daño, no sólo cuando aquélla se lleva á cabo regularmente, es decir, con arreglo á todas las formalidades legales, sino siempre que de un modo ó de otro se priva á un particular de su dominio, pues no hay para qué tener en cuenta si las formalidades legales han sido ó no llenadas, porque la omisión de ellas no modifica en nada el carácter del ataque llevado á la propiedad, y no puede transformar en simple daño, lo que en el fondo constituye un verdadero desapoderamiento de dominio.

El propietario tendría, pues, en ese caso, el derecho de exigir la expropiación efectiva de su inmueble con las indemnizaciones correspondientes, pudiendo ser amparado en su posesión mientras aquellos requisitos no se hubiesen cumplido debidamente.

Así como la servidumbre no se convierte en expropiación aun cuando tenga carácter permanente, según tuvimos ocasión de verlo en el título anterior, del mismo modo el daño no deja de ser tal, ni se convierte tampoco en expropiación, aun cuando tenga aquel mismo carácter de permanencia.

A este respecto la misma jurisprudencia francesa ha concluído por reaccionar completamente, según lo observan Christophle y Auger, contra la doctrina manifiestamente errónea que equiparaba los daños permanentes á la expropiación.

La propiedad, decía la doctrina consagrada por la Corte de Casación de Francia, es el derecho de gozar y disponer de las cosas de la manera más absoluta, y nadie puede ser obligado á cederlo si no es por causa de utilidad pública y mediante una justa y previa indemnización. El goce es una porción esencial de la propiedad, y la modificación ó alteración permanente y perpetua de aquél, modifica ó altera evidentemente la segunda; de donde resulta el derecho del propietario á una indemnización, como si sufriese la expropiación real de una parte del suelo.

Pero como muy acertadamente lo observan los autores citados,

esa jurisprudencia desconocía los verdaderos caracteres de la expropiación. Asimilando á una desposesión real y efectiva el daño resultante de la elevación del suelo de la vía pública delante de una casa, ó la infiltración de las aguas de un canal de navegación al través de las propiedades linderas, ú otros casos análogos, bajo pretexto de que esos daños, en lugar de temporales y variables, son perpetuos y permanentes, los tribunales se atenían á una circunstancia que en realidad no tiene nada de decisiva. Desde el momento en que el perjuicio sufrido, ya sea temporal ó permanente, no tiene por efecto trasmitir la propiedad del inmueble al expropiante, no puede constituir sino un daño y nunca una expropiación.

La Corte de Casación estaba en lo cierto al decir que la modificación permanente del goce altera el derecho de propiedad; pero no es menos cierto que lo altera también cualquiera modificación, aunque sea temporal; de manera que lógicamente debiera concluirse entonces, que todo daño, permanente ó no, constituye una verdadera expropiación, lo que de ningún modo sería cierto.

Determinados ya los caracteres propios del *daño*, veamos cuáles son sus efectos con respecto al derecho del propietario.

El derecho que éste tiene á la reparación completa del perjuicio que la construcción de las obras le ocasione en manera alguna puede ser dudoso.

"La sociedad, dice Serrigny (*Quest. de droit administratif*), tiene incontestablemente el derecho de hacer ejecutar las obras que demanda el interés público; obrando así ella usa de la soberanía que le es inherente, y los particulares deben sufrir todos esos trabajos, sin que les sea dado oponerles ningún obstáculo: he ahí el derecho social. Pero el derecho de los individuos no debe ser sacrificado sin indemnización; la sociedad que obra libremente en su derecho, debe reparar los daños que causa con sus actos á cada uno de sus miembros; ella se mueve libremente sin ser detenida en sus movimientos, pero la justicia exige que ella indemnice á aquellos á quienes lesiona.

"En una palabra, es de rigurosa justicia que, tratándose de una obra que aproveche á todos, las cargas que de ella resulten las soporten también todos por igual y no recaigan única ni principalmente sobre los propietarios contiguos á los trabajos."

Así, pues, este principio de la reparación de los daños, que es de una verdad inconcusa en el derecho común, lo es igualmente en el Derecho Administrativo, cuyos preceptos, lo mismo que obli-

gan al Estado á indemnizar á los propietarios en el caso de tomarles sus propiedades por un acto de expropiación, lo obligan también á indemnizarlos cuando, aunque el propietario no haya sido privado de su propiedad, haya visto ésta perjudicada más ó menos gravemente por la ejecución de una obra pública.

¿ Pero este principio que acabamos de sentar es algún principio especial y más amplio que el que rige en el derecho común, ó por el contrario no es sino una consecuencia de la disposición contenida en el artículo 1293 del Código Civil, según el cual todo hecho ilícito que causa á otro un daño, impone á aquél por cuyo dolo, culpa ó negligencia ha sucedido, la obligación de repararlo?

M. Perriquet (*Traité de travaux publics*) contesta en el primer sentido, sosteniendo que el artículo 1382 del Código Civil Francés (correspondiente al 1293 del nuestro) no es aplicable al caso, por cuanto dicho artículo subordina la obligación de indemnizar á la existencia de una *falta* (hecho *ilícito*, dice el Código nuestro); de manera, dice dicho autor, que si se aplicase á los daños causados por los trabajos públicos, la consecuencia sería que nunca habría obligación de indemnizar, puesto que la Administración, al ejecutar los trabajos, lejos de cometer una falta, obra conforme al derecho y en bien general de todos.

A esta misma doctrina se inclina Aucoc, para quien no es posible decidir la cuestión solamente por los principios contenidos en los artículos 1382 y 1383 del Código Civil Francés, y sostener que la Administración sólo está obligada á reparar los daños causados á los particulares en los casos en que ella hubiese incurrido en falta, negligencia ó imprudencia. De la misma opinión se muestran también Christophle y Auger al afirmar que todo perjuicio causado por la ejecución de un trabajo público debe ser indemnizado, aun cuando al ejecutar dicho trabajo la Administración haga uso de un derecho, pues lo mismo que el legislador ha aplicado ese principio al caso de la expropiación, debe aplicarse también á la reparación de los daños.

Como se ve, estos autores, sin desconocer la obligación de indemnizar, entienden que ella no podría fundarse exclusivamente en el artículo 1382 del Código Civil Francés ó 1293 del Código Oriental, porque esas disposiciones hablan de hecho ilícito, no pudiendo, en consecuencia, aplicarse al caso de la ejecución de una obra pública, en el cual no hay ningún hecho de aquella naturaleza, sino por el contrario, el ejercicio de un derecho indiscutible.

Nosotros nos permitimos creer, sin embargo, que aquellas disposiciones se aplican tan perfectamente á los daños causados entre particulares, como á los causados por la ejecución de los trabajos públicos, y en general por cualquier otro acto de la Administración. Todo depende de la interpretación que debe darse á las disposiciones citadas.

Es un principio inconcuso, consagrado también por el artículo 1295 de nuestro Código Civil, que el que usa de su derecho no daña á nadie, ó al menos el daño que resulta no le puede ser imputable; pero ya lo dice el mismo artículo, *á condición de que no haya exceso de su parte,* y hay exceso siempre que ejerciendo uno su derecho llega á violar el derecho de otro; y toda violación ó toda lesión del derecho ajeno constituye un hecho ilícito en el sentido del artículo 1293, que, como dice Laurent, tiene precisamente por objeto salvaguardar los derechos de los hombres en sociedad, acordándoles una acción de daños y perjuicios contra aquellos que los lesionen.

No siempre que exista un daño habrá hecho ilícito en el sentido de la ley, porque aquél puede perjudicar solamente las simples conveniencias ó el mero interés del tercero; pero cuando es el derecho el lesionado, hay siempre, ó bien un *delito* si ha habido intención de dañar, ó un cuasi delito si esa intención no ha existido.

Nuestro legislador ha tenido, pues, mucha razón al limitar en la forma en que lo ha hecho el aforismo jurídico de que el que usa de su derecho no daña á nadie, porque, en efecto, desde que haya exceso, desde que en el ejercicio de un derecho se lesione el derecho ajeno, desde que se perjudique un derecho en favor de otro, el principio de la armonía de los derechos y de la coexistencia social desaparece; no hay ya uso sino abuso del derecho propio, porque el derecho de cada uno está limitado por el derecho igual de los demás, de manera que en el ejercicio de un derecho propio nadie puede llevar un atentado al derecho igualmente respetable de un tercero.

La propiedad es indiscutiblemente un derecho, y según el artículo 439 del Código Civil, es el derecho de gozar y disponer arbitrariamente de una cosa.

Pero esa propiedad puede ser perjudicada de diferentes modos, sin que siempre el perjuicio importe la violación del derecho del propietario. Supóngase que se edifica en frente y la nueva casa le quita á la primera la vista que antes tenía: ahí no hay lesión, por-

que el primer propietario no tiene ningún derecho sobre la propiedad del segundo; y por lo tanto no puede impedirle que edifique como y cuando le convenga, siendo la buena vista que tenía la antigua casa una ventaja precaria, resultante de no existir en frente ninguna construcción. No habría, pues, en el caso conflicto de derechos, sino un solo derecho en ejercicio: el del dueño de la nueva construcción.

Pero si un vecino perjudicase á otro con emanaciones insalubres, por ejemplo, habría lugar á reparación, porque el segundo tendría derecho al aire puro de su propiedad, que el primero corrompería. Lo mismo sucedería en el caso de una filtración malsana, y otros análogos.

No hay duda de que la determinación de si existe ó no lesión puede ofrecer á veces cierta dificultad, porque como no hay derechos absolutos, como la vida en común impone limitaciones recíprocas, verdaderas servidumbres de vecindad muchas veces, puede ser difícil en ciertos casos determinar si una limitación dada excede ó no los límites de lo legítimo.

A este respecto nosotros no podemos hacer otra cosa que establecer aquí el criterio general que debe servir de guía para resolver la dificultad siempre que ella se presente; ese criterio no es otro que el fundamento de aquellas mismas limitaciones, ó sea, el principio de la coexistencia social y de la igualdad de todos los derechos; siempre que se excedan las exigencias legítimas de ese principio, habrá lesión, delito, ó cuasi delito, pero siempre daño que debe ser indemnizado.

¿Pero esta doctrina de la responsabilidad se aplica también al Estado? Hagamos primero una advertencia. Al hablar aquí del Estado nos referimos al Gobierno, al Poder Administrador, pues en países como el nuestro, en donde no hay recurso de inconstitucionalidad de las leyes, es claro que el Poder Legislativo es soberano y por lo tanto irresponsable; de manera que aunque dictase una ley violando un derecho adquirido, todos, tanto los particulares como los demás Poderes del Estado, estarían obligados á cumplirla, y no habría, por consiguiente, Tribunal que pudiese responsabilizar al Poder Legislador ni al Gobierno, ni admitir ningún reclamo de los particulares. Constitucional y legalmente no habría habido derecho lesionado.

Pero tratándose del Gobierno, de la Administración en general, sometida al imperio de la ley como cualquiera de los habitantes del país, la cuestión no puede ser dudosa.

La fórmula despótica de la omnipotencia y la responsabilidad del Estado ha hecho ya su tiempo; pueden quedar todavía algunos pequeños resabios que asoman por entre ciertas teorías que quieren aplicar al caso el principio de la incapacidad penal de las personas jurídicas, ó distinguir cuándo el Estado obra por un interés público ó por un interés particular, como poder político ó como persona privada; pero de todos modos es innegable que el aforismo de que todo derecho lesionado da lugar á una reparación, es ya indiscutible y adquiere caracteres de una verdad más universal y absoluta, á medida que los principios de justicia reguladores de todas las relaciones humanas se extienden y se arraigan más profundamente en el espíritu y en las instituciones.

El Estado, ente moral, con un fin propio, destinado á actuar en un medio de seres inteligentes y libres, con un fin propio también y con derechos y obligaciones inherentes á su naturaleza, no procede arbitrariamente, sino con arreglo á un conjunto de principios que regulan su acción según su fin y lo sujetan á la armonía y coexistencia de todos los derechos. Si esa armonía se rompe, si el Estado lesiona algún derecho particular, está obligado á repararlo, y lo está más que nadie, porque su fin principal y esencialísimo es la protección de todos los derechos de los asociados.

Y por más que quiera distinguirse si procede como poder político ó persona civil ó por un interés público ó particular, y cualquiera que sea la propiedad de esas distinciones y aunque el acto causante del daño sea muy legítimo y se encuadre perfectamente dentro de la misión del Estado, el principio de la reparación es el mismo, porque el primer deber de aquél y el mayor interés público es la protección del derecho, y en cualquier forma que el Estado actúe, su derecho no llega nunca hasta sacrificar gratuitamente el de un particular, pues lo contrario sería una contradicción, sería suponer que hay derecho contra el derecho, y sería también una evidente injusticia, porque si el interés público reclama un sacrificio, todos deben contribuir á él, y el Estado como órgano de la sociedad está obligado á repararlo, en vez de hacerlo pesar exclusivamente sobre el particular cuyo derecho hubiese sido ó debiese ser lesionado.

De todo esto resulta que si alguna distinción puede hacerse entre el derecho público y el privado, no es seguramente en favor de la irresponsabilidad del Estado, sino por el contrario para hacer más grave aún su obligación de reparar todo derecho ofendido.

Por otra parte, aun cuando sea cierto que las personas jurídicas están exentas de responsabilidad penal porque no son capaces de delito ni tampoco pasibles de castigo, no puede decirse otro tanto con respecto á la responsabilidad civil. Desde luego no puede negarse que cualquiera persona jurídica pública ó privada, que el Estado ó la Administración pueden ocasionar un daño del cual sean causantes aunque sin intención de dañar, y que constituirá, por consiguiente, sino un delito, por lo menos un cuasi delito en el sentido de la ley civil, y que por lo tanto debe ser indemnizado.

Y no se diga que como la obligación de reparar el daño supone necesariamente culpabilidad en la persona obligada, no puede alcanzar al Estado, porque como ente puramente de razón, como persona ficticia, es incapaz de culpa. Ésta, en realidad, es una cuestión de palabras, porque si no lo es el Estado, si no lo es la persona jurídica, lo son sus agentes ó representantes por medio de los cuales obra, que son en este caso los verdaderos autores del hecho, y cuyos actos, así como se reputan del Estado cuando directamente lo benefician, deben reputarse lo mismo, cuando obliguen su responsabilidad, siempre que los agentes obren dentro del límite riguroso de su mandato y del fin propio de sus funciones; de otro modo la acción y la existencia del Estado serían completamente imposibles.

Por eso tiene mucha razón Meuci al afirmar que la responsabilidad directa é indirecta del Estado es una consecuencia de su necesaria personificación en los funcionarios que lo representan y por cuyo intermedio actúa.

Agréguese á eso que la responsabilidad civil no tiene como la penal un carácter esencialmente personal é individual, sino que por el contrario puede ser perfectamente colectiva y trasmisible, y se verá que tampoco hay por ese lado imposibilidad alguna de que el Estado, como cualquier entidad jurídica, sea responsable de los actos ejecutados en su nombre por sus legítimos representantes.

Todo estriba, pues, en la existencia de un derecho lesionado, y en que el daño sea imputable á su autor.

No habría, por consiguiente, lugar á reparación alguna, si en vez de un derecho lesionado, hubiese solamente privación de una mera ventaja, ó de un goce precario que cualquiera puede tener, pero sin que sea propiamente objeto de un derecho. Así, por ejemplo, se ha resuelto que un propietario no tiene derecho á ser indemnizado porque, á consecuencia de obras hechas en la vía

pública para facilitar el desagüe de las aguas pluviales, no puede seguir aprovechando estas últimas para el riego de su heredad; y lo mismo se ha resuelto en otro caso en que, á consecuencia de obras reclamadas por las necesidades de la navegación, se habían elevado las riberas de un río y un propietario reclamaba porque se privaba á su propiedad del sedimento dejado por las aguas en sus crecientes periódicas.

Por la misma razón tampoco tendrían derecho de ser indemnizados los propietarios de una calle que hubiese perdido parte de su importancia por la construcción en las inmediaciones, de una avenida que hubiera quitado á la primera su carácter de calle principal y hubiese ocasionado así una disminución en el valor de las propiedades lindantes con la antigua calle. Ni tampoco tendrían nada que reclamar los dueños de los establecimientos ó casas de negocio situados en aquélla por la disminución de beneficios que pudiera resultarles del cambio en la circulación ocasionado por la nueva avenida.

Tampoco será imputable el daño, si, por ejemplo, hubiese sido causado por una fuerza mayor, á no ser que la fuerza mayor ó el caso fortuito hubiera sido precedido de una falta ó culpa de la Administración, pues entonces regiría el principio consignado en el inciso 2.° del artículo 1317 del Código Civil, según el cual el obligado responde del daño si el caso fortuito ha sido precedido de alguna culpa suya, sin la cual no habría tenido lugar la pérdida ó inejecución. Tal sucedería, por ejemplo, en el caso citado por Aucoc, de que las consecuencias de una tempestad ó el desborde de un río hubiesen sido agravados por las disposiciones defectuosas de los trabajos ejecutados por la Administración.

Y no habría tampoco responsabilidad alguna si el daño resultase de alguna falta ó hecho que el particular perjudicado hubiese debido evitar. He aquí un caso, que cita Laurent, tomado de la jurisprudencia de la Corte de Bruselas: Un propietario edificó sin pedir la alineación. Al poco tiempo la villa ejecutó ciertos trabajos de terraplenamiento que enterraron el edificio. El propietario reclamó; el daño era evidente, y con la circunstancia favorable de que la contravención á los reglamentos de construcción no había sido perseguida. A pesar de eso la Corte resolvió, y con razón, que la demanda de indemnización no procedía, porque no se podía fundar en una falta la adquisición de un derecho y la villa no podía ser responsable de las consecuencias de una construcción hecha ilegalmente.

Lo mismo sucedería si el daño fuese debido á cualquier otro hecho ó falta imputable al reclamante.

Por regla general, el daño debe ser *actual* y no *eventual.* Se comprende, en efecto, que la Administración no puede ser obligada á pagar un daño que no se ha producido y que no se sabe si se producirá. Además, tratándose de un daño futuro, es muy difícil, sino imposible, determinar con anterioridad cuál puede ser la importancia de los perjuicios que ocasionará y la indemnización que en consecuencia deberá abonarse.

Pero, como lo que impide toda reclamación por un daño futuro, es el carácter eventual de su realización que hace incierto el derecho del reclamante, y la dificultad de apreciarlo con una anticipación más ó menos grande, es claro que cuando esas circunstancias no existan, es decir, cuando el daño, aunque no sea *actual* sino *futuro*, sea *necesario* en vez de ser *eventual*, y sea posible avaluarlo desde ya, es evidente que entonces la reclamación sería perfectamente admisible. Por eso Christophle y Auger formulan la siguiente regla: "Se puede reclamar una indemnización por daños futuros cuando éstos no son sino la continuación cierta de los producidos hasta el momento de deducirse la reclamación." Como se comprende, en ese caso la importancia de los daños ya realizados, podría dar una base para calcular el monto de la indemnización debida por el perjuicio futuro.

Establece también una sentencia del Consejo de Estado en Francia, que si los mismos daños (se refiere á las infiltraciones de un canal) deben reproducirse, sea á ciertos intervalos ó continuamente, no hay propiamente daños futuros, sino una depreciación permanente de la propiedad, un perjuicio permanente, debiendo fijarse en ese caso una indemnización definitiva, llamada *indemnización de depreciación*, que representa la disminución de valor ocasionada á la propiedad por los daños futuros, pero ciertos, que deberá sufrir.

Resulta de lo que acabamos de decir, que el principio de la actualidad del daño no significa que éste deba producirse en la época de la ejecución del trabajo, ni que es necesario que se prevea entonces á fin de que pueda reclamarse en aquella misma oportunidad, no; que el daño sea causado por la ejecución de la obra ó se deba á la existencia de ésta después de terminada aquélla, el derecho á la indemnización existe por el mismo fundamento en ambos casos. La misma jurisprudencia francesa ha concluído por reconocerlo así, reaccionando por completo contra

la doctrina contraria seguida durante largo tiempo, según la cual, para que el daño pudiera dar lugar á una indemnización, era necesario que se produjese en el mismo momento de la ejecución del trabajo.

Hoy esa jurisprudencia reconoce la obligación de repararlo aunque ocurra después de dicha ejecución, siempre que sea una consecuencia necesaria de la existencia de las obras ; condición ésta de una justicia evidente, desde que si no existiera, si los daños proviniesen de una causa extraña á los trabajos, no habría lugar á responsabilidad alguna, desde que nadie puede ser responsable de una eventualidad, de un hecho fortuito al que no ha dado causa.

Tal sería el principio que correspondería aplicar en el caso citado por Gianquinto, en que los trabajos hechos por la Administración en un curso de agua pública no hubiesen causado ningún daño á las propiedades ribereñas, ni por ocupación de terrenos, ni por depósito de materiales, ni por ninguna otra causa; pero que después de algunos años de terminadas las obras una creciente extraordinaria del río hubiera causado á las referidas propiedades daños que no se hubiesen producido ó que no habrían sido tan graves si no hubiesen existido tales obras.

En resumen : siempre que haya lesión de un derecho, es decir, una disminución ó limitación que exceda los límites de la armonía y la coexistencia social, debe haber también indemnización. Se construye una obra pública que ocasione tal ó cual perjuicio al derecho del propietario, éste debe de sufrirla, he aquí el derecho de la sociedad; pero el individuo debe ser indemnizado, he ahí el respeto á su derecho y he ahí también cómo de ese modo se concilian los derechos de ambas partes.

Pero, si no es un derecho el lesionado, si es un mero interés del propietario, en ese caso no hay lugar á indemnización alguna; en tanto que no hay sino intereses en juego, dice Laurent, el de los individuos debe estar subordinado al interés general, no hay sociedad posible sino á ese precio.

Dada, pues, la existencia de un daño con el carácter transgresivo é imputable que hemos indicado, la obligación de indemnizar es incuestionable. Para que así no fuese sería necesario que el artículo 1293 del Código Civil estuviese derogado en el caso por una disposición que obligase á los particulares á soportar gratuitamente los perjuicios ocasionados por la construcción de la obra.

En ese caso el daño no sería ya un *hecho*, como hemos dicho

que lo es; legalmente sería un *derecho* exactamente como la servidumbre, pero ¿quién puede dudar que al darle ese carácter el legislador habría consagrado una iniquidad, habría excedido todos los límites razonables del derecho del Estado que puede imponer una expropiación, que puede decretar la ejecución de una obra pública y cualquier otro acto conforme y necesario al cumplimiento de su fin, pero que más allá no puede imponer ningún gravamen ni obligación alguna á los particulares? La imposición del daño sería una extralimitación de esa especie, pues no importaría nunca ni el ejercicio de una función legítima ni una condición necesaria para el desempeño de un fin propio del Estado. Y he aquí por qué ha dicho con toda perspicacia Jousselin, que el daño es un hecho, mientras que la servidumbre, que es una limitación impuesta por la naturaleza misma de las cosas, es un *derecho*.

La doctrina que dejamos establecida y cuyas aplicaciones tendremos ocasión de ver cuando, al tratar de la legislación especial de las diferentes clases de obras públicas, estudiemos los diferentes daños que éstas pueden ocasionar, es la única que debe servir de guía para resolver las diferentes cuestiones que pueden presentarse tanto en materia de daños como los demás conflictos que ocurran entre los derechos de los particulares y los de la Administración.

En la jurisprudencia francesa ha desempeñado gran papel una teoría que, además de los caracteres que hemos atribuído al daño para que pueda ser indemnizado, exige que aquél sea *material* y *directo*, debiendo según ella soportarse gratuitamente el daño siempre que sea puramente *moral* é *indirecto*.

Otra teoría, expuesta por Meuci, divide los daños en *intrínsecos*, *transitorios* y *extrínsecos*, y reconoce el derecho á la indemnización en el primer caso, lo niega en el segundo, y hace una distinción en el tercero.

He aquí en qué términos funda la primera Serrigny: "Se comprende muy bien, dice, que la jurisprudencia no someta á la Administración sino á la reparación de los daños directos y materiales, en razón de los perjuicios que ocasione á los individuos por la ejecución de los trabajos públicos. Los hechos de sus agentes, bien que calificados de cuasi delitos por la rúbrica del capítulo en que está colocado el artículo 1382, son hechos lícitos, pues que nosotros suponemos que la Administración obra en el límite de los poderes que le dan nuestras leyes, tomando materiales en las propiedades privadas, destruyendo las cosechas ó haciendo

otros actos autorizados por la ejecución de los trabajos. La Administración puede, pues, responder á aquellos que se quejan de sus actos: yo he obrado legalmente, sin perjuicio de indemnizaros. El punto de intersección entre el derecho social y el individual no está sino en la medida de la indemnización que debe ser acordada, y se concibe que esta indemnización sea menos extensa que cuando se trata de hacer reparar por un particular el daño que él ha causado á otro particular. Entre particulares, aquel que causa un daño á otro sale del límite de su derecho y entre en el de su vecino, y he ahí por qué la ley llama á esos hechos extralegales *cuasi delitos*. Aquel que invade el derecho de otro está obligado á repararlo. Esto no es rigurosamente exacto con respecto á la Administración. Ella hace un acto permitido, legal en sí, obligatorio para aquel que lo sufre, explicándose por eso que la reparación del daño causado no debe recaer sino sobre los daños directos y materiales."

Como se ve, esta explicación de Serrigny tiene muy poca consistencia, pues se funda en una interpretación errónea del derecho de la Administración, según ya tuvimos ocasión de verlo al demostrar que si aquélla cumple un deber al ejecutar un trabajo público, también es un deber primordial de ella proteger los derechos privados, y que si en el desempeño del primero podía lesionar alguno de los segundos, era rigurosamente justo indemnizar el perjuicio causado, pues de lo contrario habría por parte de la Administración una falta irreparada, no existiendo razón alguna que haga menos respetable el derecho de un individuo ante la Administración que ante otro individuo, sino que, por el contrario, puede decirse que lo es más ante la primera que ante el segundo, porque la Administración tiene por misión especial proteger los derechos de los particulares, lo que ninguno de estos últimos puede exigir de los demás.

¿Pero en qué consiste el daño material y directo?

Es difícil dar una definición precisa de lo que la jurisprudencia ha entendido por uno y otro, pues ella no les ha atribuído ningún carácter preciso, sino que ha interpretado la fórmula en sentidos muy variables, judaicamente y de un modo inicuo unas veces, según lo afirma Aucoc, y otras con más amplitud y equidad, que es lo que ha hecho decir á Christophle y Auger, que la teoría de los daños directos y materiales no ha sido sino una fórmula vana y completamente arbitraria empleada por la jurisdicción ad-

ministrativa para acordar ó negar la indemnización, según los casos y por medio de un cortejo de sutilezas jurídicas.

Veamos, sin embargo, qué debe entenderse por tales daños, según la interpretación más liberal, dada por la jurisprudencia del Consejo de Estado, en su evolución hacia el abandono completo de la fórmula.

¿El Consejo de Estado, dice Aucoc, ha querido decir que es preciso que la propiedad sea tocada por el trabajo público, por el pico de los obreros ó por la obra ejecutada, de tal suerte que un terraplén cuyo pie toque al muro da derecho á una indemnización y no lo daría si aquél estuviese á algunos centímetros de distancia? No; el Consejo ha querido decir, por la palabra *directo,* que era preciso que el daño fuese una consecuencia inmediata y no lejana del hecho de la Administración; y por la palabra *material,* que era preciso que el daño consistiese en una disminución de valor ó en una privación de goce fácilmente apreciable.

Hay á este respecto alguna confusión, no sólo en la jurisprudencia, sino también en la doctrina, pues algunos autores, como Gianquinto, por ejemplo, entienden que el que causa un detrimento en la estimación de la propiedad y en la opinión pública, y que puede producir una depreciación en el valor venal ó locativo de la propiedad misma, no es daño material, sino daño *moral* ó de *opinión,* como lo sería, por ejemplo, el que podría resultarle á una propiedad por la construcción en sus inmediaciones, de un establecimiento penal; obra que no podría dar lugar á ninguna indemnización por la depreciación que ocasionase á la propiedad, la vecindad de los presidarios.

Y el daño material, dice el mismo autor, consiste en un deterioro ó perjuicio causado á la propiedad materialmente (en sí misma), aunque sea sin tocarla. Tal sería, por ejemplo, un cambio de nivel en la vía pública que hiciese muy difícil ó imposible el acceso á las habitaciones.

Como se ve, hay alguna oposición entre el concepto que el estimable autor da del daño material y del moral ó de opinión, y el sentido en que la jurisprudencia del Consejo de Estado en Francia interpreta la fórmula del daño material y directo; pero de todos modos, como quiera que se entiendan tales daños y aunque pudiera llegarse á una interpretación que comprendiese todos los casos de indemnización exigidos por el derecho, es evidente que la distinción entre el daño directo y material, y el moral y el indi-

recto, es completamente arbitraria, porque no está ni podía estar autorizada por el artículo 1382 del Código Civil francés, como no lo está tampoco por el artículo 1293 del nuestro; y por otra parte, carece de un verdadero fundamento jurídico, pues desde este punto de vista, la circunstancia de que el daño sea material ó moral, directo ó indirecto, no puede significar absolutamente nada, y si el daño material y directo en el sentido indicado por Gianquinto, si un cambio de nivel que impide el acceso de la propiedad á la vía pública, ó una filtración en los sótanos de una propiedad por defecto de un acueducto construído bajo la misma vía, ó la inundación de un fundo por un curso de agua por mala construcción de una obra pública, ó la destrucción de la margen de un río á consecuencia de la dirección dada á la corriente por obras ejecutadas en el interés de la navegación, ó la supresión ó disminución del agua empleada como fuerza motriz en una usina legalmente establecida, ó la alteración en las condiciones salubres de una propiedad, por privación de luz, aire, ó por humedad, etc., etc.; si en todos esos casos que el autor cita, debe indemnizarse, es única y exclusivamente porque en todos ellos hay una verdadera lesión al derecho del propietario, y es aquélla imputable á la Administración.

Y al contrario, por no existir esa imputabilidad, es que el daño indirecto (eventual ó lejano) no da lugar á indemnización alguna; y del mismo modo, por no haber lesión alguna de derecho es que el daño moral ó de opinión no autoriza al propietario para formular reclamación alguna, como sucede en los ejemplos ya citados de la construcción de una cárcel en la vecindad de un lugar habitado y de la apertura de una avenida, y otros semejantes.

Y la prueba de que el motivo de la indemnización es el que indicamos y no el carácter directo ó indirecto, moral ó material del daño, está en que el mismo daño material, que es el que presenta los casos más claros de responsabilidad, no da lugar á indemnización alguna cuando no hay lesión imputable de derecho, lo que sucede siempre que el daño consiste en la privación ó disminución de una ventaja precaria, eventual ó de un mero interés, como ya hemos tenido ocasión de verlo.

Y del mismo modo, el daño moral ó de opinión, que consiste en la apreciación del valor venal ó locativo de la propiedad, da lugar á indemnización si procede del ataque á un derecho á la propiedad. Tan es así, que la misma jurisprudencia del Consejo de Estado en Francia ha resuelto que si la elevación del suelo de

un camino ha tenido por efecto hacer imposible el acceso de una propiedad ribereña, el propietario debe ser indemnizado no solamente de los gastos necesarios para restablecer el acceso (daño material), sino todavía de la disminución de valor que subsiste después del restablecimiento de la comunicación (daño moral).

Meuci, siguiendo una clasificación distinta, divide los daños materiales en *intrínsecos, transitorios* y *extrínsecos;* comprendiendo en los primeros los que perjudican la solidez del edificio; en los segundos los que resultan de la incomodidad ó impracticabilidad del acceso, desviación de la clientela y otros análogos, durante la ejecución de las obras; y en los últimos, los que resultan de la alteración en el nivel de la vía pública, como el soterramiento ó el descalzamiento de las paredes de un edificio ribereño.

Pero esa clasificación de los daños objetivamente considerados, no tiene tampoco importancia alguna del punto de vista jurídico, pues para resolver cuándo aquéllos dan ó no lugar á indemnización, atiende el autor al criterio general que nosotros hemos establecido, es decir, á la existencia ó no de un derecho lesionado; criterio que, como hemos dicho, es el único que se puede establecer como principio general, para resolver todos los conflictos que puedan presentarse entre el derecho de los particulares y el de la Administración.

Ya hemos indicado que en la tercera parte de este Curso trataremos de estudiar las principales aplicaciones de ese principio á los daños causados por las diferentes clases de obras públicas.

En el presente capítulo nos hemos referido principalmente á los daños que resultan necesariamente de la ejecución de las obras, ó sea, los que se refieren á la responsabilidad directa del Estado. Para no darle demasiada extensión, dejaremos para el capítulo siguiente, el estudio de los daños que resultan de los hechos personales de sus agentes, ó de sus causa-habientes, empresarios ó concesionarios, ó sea, los que se refieren á la responsabilidad indirecta de la Administración.

CAPÍTULO II

De la acción de indemnización

CONTRA QUIÉN PUEDE EJERCERSE

Hubiera sido tal vez más lógico que antes de entrar á investigar contra quién puede ejercerse la acción de indemnización por los perjuicios causados por los trabajos públicos, hubiésemos averiguado quiénes son los que pueden ejercerla; pero como en el desarrollo de la primera cuestión hemos de completar la doctrina sobre la responsabilidad de la Administración de que nos ocupamos en parte en el capítulo anterior, hemos preferido tratarla en el presente, dejando para el capítulo siguiente el estudio del segundo punto.

Para resolver debidamente la cuestión propuesta debemos empezar por hacer una distinción fundamental, según se trate de obras ejecutadas por el sistema de Administración, por el de empresa ó por el de concesión.

Obras construídas por Administración. — Si los trabajos son ejecutados por Administración, dice Aucoc, ésta es la responsable, va de sí. Los obreros son sus encargados *(préposés)*, se aplica aquí el artículo 1384 del Código Civil, ó sea el 1298 del Código Oriental.

Estamos perfectamente de acuerdo con la solución que indica el citado autor, pero no en el fundamento en que la apoya. No nos parece que en todos los casos de daños ocasionados por la ejecución de trabajos públicos ejecutados por el sistema de Administración, pueda aplicarse la disposición del artículo 1298 citado.

Creemos, por el contrario, que aun cuando sea ése el sistema seguido, debe hacerse la misma distinción que la jurisprudencia ha hecho tratando de los daños causados por los trabajos ejecutados por empresa.

Distingue esa jurisprudencia dos clases de daños: unos que son la consecuencia necesaria de las disposiciones del proyecto adoptado por la Administración, y otros que provienen tan sólo de hechos personales, descuidos, omisiones, faltas, en una palabra, de las personas encargadas de la ejecución de las obras. La interrupción de un pasaje, ó la privación de acceso por un terraplén establecido en el pliego de condiciones, sería un ejemplo de daño de la primera clase; el derrumbamiento de una pared por no haber sido debidamente apuntalada, ó cualquier otro accidente producido por falta de las precauciones que han debido tomar los encargados de la ejecución de las obras, serían ejemplo de la segunda especie de daños.

A nuestro modo de ver no es posible prescindir de esa distinción si se quiere determinar con acierto los verdaderos fundamentos de la responsabilidad que en uno y otro caso puede corresponderle á la Administración.

Si el daño es de la primera especie, debe ser indemnizado por aquélla en virtud del principio de responsabilidad directa que vimos en el capítulo anterior, fundado en la disposición del artículo 1293 del Código Civil, según el cual todo el que por su culpa causa un daño á otro está obligado á repararlo.

Lo mismo pasaría si, por ejemplo, la Administración construyese un puente y lo abriese al servicio público sin haberlo sometido á las pruebas reglamentarias, ó si las pruebas hubiesen sido mal hechas, de modo que se produjese luego un accidente á consecuencia de las faltas cometidas en la construcción.

En ambos casos, lo mismo que en cualesquiera otros en que el daño sea la consecuencia necesaria de hechos expresamente autorizados por los funcionarios que tienen la representación inmediata y plenaria, como dice Meuci, de la Administración, y siempre que tales actos correspondan al ejercicio de las funciones cometidas á dichos funcionarios, debe la Administración responder como de acto propio.

En esos casos, en efecto, el acto del funcionario es acto de la Administración, en cuyo nombre, en cuyo servicio y en el desempeño directo de cuyas funciones ha actuado. Como ya tuvimos ocasión de verlo en el capítulo anterior, no se concebiría de otro modo la existencia de la Administración ni de ninguna otra persona jurídica, ni sería posible, ni tendría valor alguno la personificación de éstas en sus representantes, — condición indispensable para su existencia y desenvolvimiento.

Lo que no quita que aunque la Administración deba considerar aquellos actos como propios con respecto á los terceros perjudicados, no pueda invocar el mismo principio del artículo 1293 contra el agente por cuya culpa directa se hubiese visto comprometida, para repetir contra él según el grado de culpabilidad que pudiese corresponderle como causante real del daño.

Si éste fuese de la segunda especie, la Administración respondería también á los terceros, pero no en virtud del principio de responsabilidad directa, sino de la indirecta establecida por el artículo 1298 del mismo Código Civil, según el cual cada uno debe responder no sólo del daño causado por hechos propios, sino también del causado por hechos de las personas que uno tiene bajo su dependencia ó por las cosas de que uno se sirve ó están á su cuidado.

¿ Pero este artículo puede también aplicarse al caso de que tratamos ?

Esta pregunta envuelve dos cuestiones distintas: la primera es si la disposición se aplica á otros casos de responsabilidad por el hecho de otro, que los que ella expresamente enumera; y la segunda es, si se aplica igualmente á la responsabilidad del Estado ó la Administración en general, por los hechos de sus empleados.

La primera cuestión nace de que nuestro legislador, después de establecer como regla general que cada uno responde por el hecho de las personas que tiene bajo su dependencia, agrega: "así, el padre y la madre en su lugar, responden por los hechos de sus hijos, los tutores por los de sus pupilos, los directores de colegios y maestros artesanos por sus discípulos ó aprendices, y *por último,* los dueños ó directores de un establecimiento ó empresa respecto del daño causado por sus domésticos en el servicio de los ramos en que los tuviesen empleados."

Ese *por último,* empleado por el legislador, parece dar un carácter limitativo á la enumeración que hace de los casos de responsabilidad indirecta,—por lo que ocurre preguntar si dicha enumeración es taxativa ó si los casos que se citan están puestos solamente por vía de ejemplo.

Nosotros nos inclinamos á la segunda solución: primero, porque el principio de la responsabilidad está establecido en el primer apartado del artículo, en términos completamente generales; segundo, porque la misma redacción empleada para indicar los casos que se citan, excluye toda idea limitativa; *así,* dice la ley, el pa-

dre responde por los hijos, el tutor por el pupilo, etc.; y tercero, porque si se entendiera el artículo limitativamente, como sólo habla de los hijos, pupilos, discípulos, aprendices y domésticos, estaría excluída la responsabilidad de los patrones por los hechos de sus dependientes ó factores, la de los empresarios por sus obreros, y muchísimos otros casos que son los que dan más ocasión de aplicar el principio de la responsabilidad indirecta, que todos los Códigos comprenden, y que no hay razón alguna para excluir del principio general.

Dadas esas circunstancias, y debiendo regir á igualdad de razón también igual disposición, según un aforismo jurídico universalmente admitido, nosotros somos de opinión que el principio de la responsabilidad indirecta establecida por el artículo á que nos referimos, debe ser aplicado á todos los casos que se hallen en las mismas condiciones que han servido de fundamento á la disposición aludida.

La segunda cuestión no está exenta de dificultades, como lo prueba el hecho de haber sido resuelta en sentidos completamente opuestos por la jurisprudencia de la Corte de Casación en Francia y la del Consejo de Estado, entendiendo la primera que la disposición del artículo 1384 del Código Civil Francés se aplica al Estado como á cualquier particular, y habiendo resuelto la segunda que dicho artículo, como todo el Código Civil, sólo tiene por objeto regir las relaciones de los particulares entre sí, pero no las de la Administración con estos últimos; rigiéndose la responsabilidad de aquélla por principios diferentes.

Para nosotros no puede ser objeto de duda que el citado artículo 1384, como el 1298 de nuestro Código, se aplica perfectamente al Estado; en primer lugar, porque, como lo establecimos en el capítulo anterior, el Estado, por principio, debe ser responsable, pues lo contrario sería suponer que los particulares pierden ante él todos sus derechos, sería, en una palabra, sancionar la anulación del individuo, sería volver á aquellos tiempos de barbarie, en que por una titulada razón de interés público se arrojaba desde lo alto de una roca á los seres defectuosos; en segundo lugar, porque el derecho civil, como ya también otras veces hemos dicho, es la razón erigida en ley, y como tal debe regular todas las relaciones jurídicas mientras no se halle derogado por otras disposiciones expresas, que en este caso no existen; en tercer lugar, porque todas las razones que han servido de base al principio de

la responsabilidad indirecta, y que son ya la falta en que incurre el que da un cometido á un extraño sin asegurarse previamente del acierto en su elección, la falta en la debida dirección y vigilancia de las personas que trabajan bajo las órdenes de uno, y el no ser justo que por nuestra culpa ó negligencia sea impunemente dañado el que trató con nosotros ó con las personas elegidas por nosotros, colocadas bajo nuestra fe ó autoridad y que obran á nombre y en interés nuestros, — todas esas razones, decimos, se aplican con igual acierto al Estado, y con tanto más motivo aún á éste, cuanto que, como lo observa Sourdat, dado el poder de que los agentes de aquél se hallan revestidos por razón de sus funciones, las faltas que dichos agentes cometan pueden ser mucho más graves y más perjudiciales á los terceros, que las cometidas por simples particulares.

Esto es tan evidente, que el mismo Laurent afirma con citas de Dalloz, que el conflicto que existe en Francia entre el Consejo de Estado y la Corte de Casación, es más bien una cuestión de competencia, una lucha del Poder Ejecutivo contra el Poder Judicial, que una verdadera discusión sobre la aplicabilidad del artículo 1348. Si el Consejo de Estado, dice, sostiene que dicho artículo no se aplica á este último, es para sustraer á la jurisdicción ordinaria la acción de responsabilidad dirigida contra el Gobierno; pero una vez que la demanda es llevada ante un Tribunal Administrativo, el Consejo de Estado aplica las reglas de derecho civil y declara al Gobierno ó á la comuna responsables, aun cuando se trate de intereses políticos.

Todo concurre, pues, á demostrar que el principio de la responsabilidad indirecta se aplica á las relaciones del Estado con los particulares como á las de éstos entre sí. Lo único que se debe tener presente en cada caso es, si entre el Estado y los causantes directos del hecho existe esa relación de dependencia que establece el primer apartado de la disposición y que constituye el fundamento principal de la referida responsabilidad.

Todas las otras condiciones que algunos autores quieren establecer distinguiendo si el Estado ha procedido por una razón de interés público ó particular, ó como entidad política ó como persona jurídica, no tienen ninguna razón de ser, porque cualquiera que sea el carácter con que aquél proceda, es igualmente respetable el derecho del individuo, y porque cualquiera que sea la forma en que el Estado actúe cuando obrando bajo su autoridad sus

funcionarios causen daño á tercero, si están aquéllos vinculados al primero por la condición de dependencia que constituya el fundamento de la responsabilidad indirecta, debe ésta ser indistintamente aplicada, por así exigirlo la misma naturaleza y fundamentos del principio.

Todo estriba, pues, en determinar, en primer término, si existe esa relación de dependencia de que la ley habla. Es ésta una cuestión más bien de hecho que de derecho, que deberá resolverse según los antecedentes de cada caso, que no dejará de ofrecer algunas veces sus dificultades, como las ofrece entre simples particulares, pero que si en algún ramo del Derecho Administrativo puede ser fácilmente resuelta, es seguramente en el de trabajos públicos.

En segundo término, debe tenerse presente que, como cualquier particular, el Estado no tiene responsabilidad sino por el daño causado por sus agentes en el desempeño de los servicios en que estuviesen empleados. Es ésta una condición que nuestro Código establece sólo con respecto á los domésticos de los establecimientos ó empresas, pero que todas las legislaciones aplican á cualquier clase de encargado ó empleado, y que debe entenderse así, pues de otro modo no podría aplicarse el principio de la responsabilidad indirecta.

Puede discrepar la jurisprudencia en cuanto á si el daño cometido en ocasión del servicio, ó que sólo está ligado á éste por alguna circunstancia de lugar y tiempo, pero sin referirse necesariamente al desempeño de la misión cometida al empleado, puede obligar la responsabilidad del patrón ó comitente. Nosotros creemos que sí; pero lo que nadie duda es que todo daño causado por un acto directamente relacionado con el desempeño del encargo cometido y que es del que ahora tratamos, produce siempre esa responsabilidad. Tal sería el caso de un descuido ó negligencia cometida en la ejecución de los trabajos por cualquier individuo del personal empleado. Como tampoco nadie duda de que si el acto se ha cometido fuera del ejercicio del cargo, el comitente ó patrón no tendría responsabilidad ninguna, puesto que la razón de la responsabilidad no puede tener cabida en ese caso. El comitente ó patrón nada tiene que ver con los hechos de sus empleados, extraños al desempeño de sus cometidos y en los cuales aquél no puede tener ingerencia de ninguna clase.

Dadas, pues, las circunstancias indicadas, la responsabilidad del

Estado es ineludible, sin que pueda alegar en su favor el haber hecho para evitar el daño todo lo que aconseja la diligencia de un buen padre de familia. Esa excepción sólo la permite la ley por razones muy especiales á determinadas personas que limitativamente enumera y que son las mencionadas en la misma disposición, es decir, los padres, tutores, directores de colegios y maestros, y los dueños de los establecimientos ó empresas por el daño que causen sus domésticos.

La excepción á favor de los cuatro primeros, la establecen todas las legislaciones, y explicándola los comentadores del Código Francés dicen que ella se funda en que tratándose de los padres, tutores, institutores y artesanos, no se les puede atribuir descuido en la elección de las personas que tienen bajo su dependencia, siendo éstos los hijos, pupilos, discípulos ó aprendices, — falta de cuidado aquélla que es la que la ley quiere castigar y la que sirve de base á la responsabilidad indirecta; pero como no sucede así tratándose de los patrones y comitentes en general, los cuales pueden elegir libremente sus domésticos ó encargados, deben siempre ser responsables de su mala elección, pues no sería justo que los terceros sufriesen impunemente las consecuencias de ese desacierto, de aquella confianza desconsiderada, tanto más cuanto que siendo el daño ocasionado en el desempeño de servicios que aprovechan al patrón ó comitente, es de todo punto equitativo que éstos sean obligados á repararlo.

Sin embargo, nuestro Código parece haber permitido la excepción aun cuando los patrones han podido elegir libremente, puesto que entre las personas que menciona comprende también á los dueños de los establecimientos ó empresas con relación á sus domésticos. Ignoramos qué razón puede haber tenido para ello, como si se atiende al significado propio de la palabra, tampoco es fácil saber qué ha entendido el legislador por *domésticos* de los establecimientos ó empresas; pero de todos modos, como la excepción está limitada á las personas expresamente nombradas, es claro que, contra todas las demás, la presunción de la falta es absoluta y no admite prueba en contrario.

Creemos que tampoco podría la Administración excepcionarse pretendiendo aplicar por analogía la disposición del artículo 1301 del Código Civil, según el cual cuando la ruina del edificio proviene del vicio en la construcción, el tercero damnificado sólo puede repetir contra el arquitecto que dirigió la obra, con arreglo

á lo dispuesto en el capítulo 2.°, título 4.° de la parte 2.ª del libro 4.°, es decir, si el daño ocurre dentro de los diez años, que es el tiempo por el cual dura la responsabilidad de los arquitectos y empresarios.

La doctrina de ese artículo corresponde á la seguida algunas veces por la jurisprudencia francesa, estableciendo que el comitente no es responsable de los hechos ó faltas de su encargado cuando el oficio de éste es extraño á los conocimientos, profesión ú ocupación habitual del primero; doctrina que desde luego, y con arreglo á la jurisprudencia francesa, tenía el inconveniente de ser completamente arbitraria, porque el artículo 1384 del Código Francés no admite semejante distinción, como tampoco la admite el artículo 1298 del nuestro en los casos no exceptuados por el inciso final. Pero tiene además otro grave inconveniente, que ha observado con todo acierto Larrombière, y es que con ella se desvanece la responsabilidad de los comitentes en la mayor parte de los casos, con la circunstancia de que esa liberación del deber de reparar el daño causado, aprovecha sobre todo á aquellos que están más en estado de satisfacerlo, porque la excusa sacada de la ignorancia, de la ineptitud y de la incapacidad pertenece generalmente á aquellos que se encuentran colocados en mejor condición de bienestar y de fortuna, de donde resulta que por evitar un excesivo rigor se cae en una flagrante iniquidad.

Por eso, porque esa iniquidad sería mucho mayor tratándose de trabajos públicos, también porque las excepciones son de estricta interpretación y deben serlo más aún las que extendidas por analogía á otros casos que los taxativamente indicados en la ley conducen al extremo de injusticia que hemos apuntado, y finalmente porque el Estado se halla en condiciones muy distintas á las en que se encuentran los particulares que construyen, ya por la superioridad de intereses que el primero representa, por sus obligaciones con respecto á la seguridad pública, de la cual está especialmente encargada de cuidar y á cuyo deber faltaría si con una mala construcción causase un daño á los particulares, por todas estas consideraciones creemos que la excepción consignada por el citado artículo 1301 no debe ni puede aplicarse á otros casos que el de las obras construídas por particulares á que limitativamente se refiere.

Obras construídas por el sistema de empresa. — Para resolver quiénes son en este caso los responsables de los daños causados por la ejecución de los trabajos, conviene distinguir también, como

en el caso anterior, si los daños resultan de hechos personales del empresario ó de sus obreros, ó si son la consecuencia necesaria de los planos ó pliegos de condiciones adoptados por la Administración.

Sostienen Christophle y Auger que, cuando el daño es de la primera clase, el hecho es completamente extraño á la Administración, y por consiguiente el único responsable debe ser el empresario, sin que sea posible aplicar al caso el artículo 1384 del Código Civil (francés), porque no hay entre el empresario y la Administración aquella relación de dependencia que, como hemos visto, es la base de la responsabilidad indirecta.

En nuestro humilde juicio, no es posible establecer una solución tan absoluta. La cuestión dependería para nosotros de la intervención en los trabajos, que se hubiese reservado la Administración. Si se hubiese concedido al empresario una gran independencia de acción, tal vez sería cierto que el pliego de condiciones no permitiría suponer entre el empresario y la Administración la dependencia necesaria para que la segunda quedase obligada por los hechos del primero.

Pero cuando los trabajos se ejecutan bajo la dirección y la vigilancia constante de los agentes de la Administración, y ésta se reserva todos los derechos que hemos visto tiene por el pliego de la Administración de Puentes y Calzadas y el de la Junta de nuestra capital, para nosotros no puede haber la más mínima duda de que entonces la Administración es perfectamente responsable de los actos del empresario.

En ese caso, en efecto, tanto la primera como el segundo se encuentran recíprocamente en todas las condiciones que hacen al comitente responsable por los actos de su encargado; desempeño de una función por encargo, á nombre y en provecho de otro, libertad de elección del encargado, y derecho del comitente á dirigir y vigilar los hechos de su agente ó empleado. Por consiguiente, la aplicación del artículo 1298 se impone forzosamente.

Tan es así, que los mismos Christophle y Auger, después de afirmar que la jurisprudencia del Consejo de Estado en Francia ha resuelto el punto en el sentido que ellos indican, agregan que esa misma jurisprudencia ha hecho dos excepciones á la doctrina que sostienen; siendo una de ellas la de hacer responsable á la Administración cuando pueda atribuírsele la falta, como sucedería, por ejemplo, si ella no hubiese prestado la debida vigilancia. Y nosotros

hemos visto que esa falta se presume siempre que entre el comitente y el encargado existe la dependencia que hemos indicado; y hemos visto también que la presunción de la ley no admite prueba en contrario.

La otra excepción á que nos hemos referido consiste en admitir la responsabilidad subsidiaria de la Administración si el empresario resulta insolvente. Esa excepción se funda, primero, en que la Administración tendría en el caso su parte de culpa por haber contratado con un empresario insolvente; y segundo, en que no sería justo que el tercero perjudicado quedase sin indemnización á consecuencia de un hecho que habría estado en manos de la Administración el evitarlo.

Esa segunda excepción, cuya equidad nadie puede desconocer, no es sino la aplicación del principio general según el cual cada uno es responsable del daño á que ha dado causa. Pero ya hemos visto cómo sin necesidad de apelar á ese principio, sería aplicable á la Administración la disposición del artículo 1298 del Código Civil.

Por otra parte, que el empresario respondería por los obreros que trabajan á sus órdenes, tampoco puede ser objeto de duda. No sucede otro tanto con respecto á la responsabilidad que por el mismo concepto puede corresponder á la Administración, sobre cuyo punto podrían citarse opiniones contrarias igualmente respetables.

El propietario no responde, dice Laurent, porque él no ha contratado ni directa ni indirectamente con los obreros del empresario. Por nuestra parte creemos también que esa opinión es muy absoluta, y que la cuestión debe ser resuelta como la anterior, es decir, según la intervención que el propietario se haya reservado en la organización y dirección de los trabajos y personal de la empresa.

Si esa intervención existe, si el propietario ó la Administración se han reservado el derecho de aceptar ó no los obreros contratados por el empresario y de exigir la separación de los que no le ofrezcan las suficientes garantías de competencia, subordinación, probidad, etc.,—derecho que hemos visto reservado en los pliegos de condiciones generales á que hace un momento hemos hecho referencia,—nos parece que en tal caso la responsabilidad de la Administración, como la del propietario, no puede ser puesta en duda, puesto que las faltas de los obreros y de los subtratantes supon-

drían en el propietario ó en la Administración, aquella confianza indebidamente depositada, aquella falta de cuidado ó de vigilancia, en una palabra, aquella falta del comitente, de la Administración en este caso, que es el motivo y fundamento de la responsabilidad indirecta.

Ahora, si el daño no es debido en manera alguna á un hecho personal del empresario ó de sus obreros, sino causado ú ocasionado por las disposiciones de la Administración, es claro que ésta y nadie más sería la obligada á indemnizarlo. Nadie es responsable del hecho de otro cuando no ha tenido el poder ó autoridad para evitarlo, y ésa es la situación del empresario en el presente caso, pues, como es sabido, él debe ejecutar las obras conforme á los planos y pliegos de condiciones impuestos por la Administración, y á la dirección dada á los trabajos por los agentes de esta última; de manera que ni está en sus facultades ni podría razonablemente exigírsele que lo estuviera, el oponerse á cualquiera mala disposición del proyecto, de los pliegos ó de las órdenes del servicio. Nos parece, pues, que la cuestión no puede ofrecer dificultad alguna en este caso.

Trabajos ejecutados por concesión. — También nos parece oportuno hacer aquí la misma distinción que hemos hecho en los casos anteriores. Para resolver quién debe ser responsable de los daños que son la consecuencia necesaria de la ejecución de los trabajos, es necesario tener presente lo que en otro lugar hemos dicho sobre los derechos que respectivamente tienen el Estado y las compañías concesionarias, sobre las obras concedidas.

Por nuestra parte, como ya lo dijimos al tratar de las concesiones, creemos que la propiedad de las obras cuya construcción y explotación se concede á una empresa particular, sobre todo si la concesión es temporal como lo son hoy generalmente, corresponde al Estado.

Además, dichas obras se hacen con arreglo á los planos y pliegos de condiciones autorizados por la Administración y bajo la vigilancia de los agentes de ésta.

Todo eso podría constituir una razón para que los daños á que nos referimos fuesen de cuenta de la Administración, en virtud del principio de la responsabilidad directa.

Pero hay que tener en cuenta el derecho especial que los concesionarios indudablemente tienen sobre las obras adjudicadas; derecho en virtud del cual las empresas concesionarias construyen,

administran y explotan las obras concedidas, sin que el Estado tenga participación alguna en los beneficios directos de aquéllas durante todo el tiempo de la concesión.

Las empresas son, en este caso, dueñas de ese derecho especial que constituye la concesión, y es el ejercicio de ese derecho lo que ocasiona los daños de que tratamos; por consiguiente, nos parece que, dada esta circunstancia, no puede negarse que las compañías deben considerarse también como causantes directos de dichos daños, y debe, en consecuencia, corresponderles también la aplicación del principio de la responsabilidad directa.

En cuanto á los daños que provienen de los hechos ó faltas que son personales á la empresa concesionaria ó á sus empleados, se rigen por los principios que ya hemos establecido. La compañía ejecutará los trabajos directamente ó por el sistema de contrata. En el primer caso habrá hechos que se deberán á un descuido, negligencia ó á cualquier otra falta personal de un empleado ú operario, y en ese caso la compañía será responsable en virtud de la responsabilidad indirecta.

Puede haber otros hechos que deberán reputarse de la compañía por ser consecuencia de resoluciones ú omisiones de ésta, y entonces tendría ella la responsabilidad que á cada uno corresponde por sus actos propios. Un ejemplo de una falta de esa especie, sería la violación que suelen cometer las compañías ferrocarrileras del precepto reglamentario que las obliga á poner barreras en los pasos á nivel; y lo mismo sería cualquiera otra falta á las leyes, reglamentos ó contratos de las compañías, cometida por sus administradores ó representantes.

Si la compañía concesionaria ejecuta los trabajos por el sistema de empresa, las cuestiones á que puedan dar lugar los daños causados por el empresario ó sus empleados se rigen por los mismos principios que hemos establecido para los casos en que el Estado construye por el mismo sistema.

Debemos agregar, por último, que, tratándose de daños causados por la ejecución de trabajos que son objeto de una concesión, el Estado no está exento de responsabilidad cuando los hechos ó faltas de las compañías supongan falta también en los deberes de policía y alta dirección que corresponden al Estado por las leyes, reglamentos ó contratos.

Así, por ejemplo, nos parece indudable la responsabilidad del Estado en el caso de un accidente por falta á las disposiciones

de seguridad que los reglamentos imponen á las compañías ferrocarrileras; habría falta en la compañía, y la habría igualmente en el Estado por no haber exigido, como era de su derecho y de su deber, el cumplimiento de las obligaciones impuestas á las compañías.

Agreguemos como segunda observación final que, el derecho que tienen los terceros perjudicados, de reclamar la indemnización contra quienes según las leyes del país deben ser responsables de los daños causados, no puede ser modificado ni por los contratos, ni por los simples reglamentos administrativos que puedan existir en cada caso. Los primeros, completamente extraños á los terceros perjudicados, no les pueden ser opuestos (artículo 1267 del Código Civil), y los segundos tampoco pueden modificar los derechos establecidos por disposiciones legislativas.

CAPÍTULO III

De la acción de indemnización

QUIÉNES PUEDEN EJERCERLA

Pudiera creerse en el primer momento que la cuestión que acabamos de plantear es completamente inoficiosa, desde que el derecho de reclamar la indemnización no puede corresponder sino al que ha sufrido el perjuicio.

Pero ese principio no es siempre de una aplicación tan fácil y tan exenta de toda dificultad, porque tampoco es siempre uno solo el perjudicado, sino que pueden serlo las diferentes personas á quienes esté real ó personalmente afectado el inmueble dañado; y aun cuando tales terceros no existan, puede ocurrir que el inmueble haya sufrido un cambio de dominio antes de producirse propiamente el daño, pero existiendo ya su causa, ó antes de deducirse la reclamación, existiendo ya el daño que la origina.

Como se ve, la cuestión puede complicarse por la existencia de diversos interesados y aparecer entonces dificultades más ó menos graves sobre el derecho que cada uno pueda tener á ser indemnizado por el daño producido.

De ahí la conveniencia de estudiar los principios que deben resolver esas cuestiones, determinando el derecho que á cada interesado puede corresponder: — tal es la razón del presente capítulo.

Entrando, pues, en el asunto de que vamos á tratar, el primer interesado que se presenta con un título legítimo para ser indemnizado por los perjuicios causados á su propiedad por la ejecución de una obra pública, es el propietario, cuyo derecho en este caso está fuera de toda cuestión.

Hay otros interesados que tienen también un derecho real sobre la propiedad dañada, en cuyo caso están los usufructuarios, usuarios y acreedores hipotecarios; veamos qué acción pueden tener por los perjuicios sufridos.

En cuanto al derecho de los primeros para reclamar directamente de la Administración, no puede ser puesto en duda, ya se trate de simples daños ó de la imposición de una servidumbre de utilidad pública. Dichos interesados tienen un derecho propio sobre la cosa misma y con entera independencia de los del propietario; á ellos les corresponde, por consiguiente, defenderlo, deduciendo sus acciones contra el causante del daño y no contra el dueño del inmueble, que no tiene parte ninguna en aquél y que no se ha obligado á evitarlo, y cuya obligación en su carácter de propietario se limita á no turbar ni poner obstáculo alguno al goce del usufructuario.

Por lo que respecta al acreedor hipotecario se explica también su derecho á reclamar de la Administración, pues si bien el artículo 2313 del Código Civil establece que si la finca se perdiera ó deteriorase en términos de no ser suficiente para la seguridad de la deuda, tentrá aquél derecho á que se mejore la hipoteca, á no ser que consienta que se le dé otra seguridad equivalente, ó en defecto de ambas cosas á pedir el pago inmediato de la deuda, tal disposición no se aplica al caso en que el daño es causado por un tercero que debe ser responsable de las consecuencias de sus actos, máxime cuando esas consecuencias las sentirá en muchos casos solamente el acreedor, lo que sucederá siempre que el propietario esté amenazado de perder su inmueble por la ejecución de la hipoteca. Constituye esta circunstancia una razón más en favor del derecho que atribuimos al acreedor hipotecario, y demuestra también el peligro á que se le expondría si se le acordase solamente el derecho de reclamar del propietario deudor, que podría no ofrecer otras garantías, y que por la razón indicada podría también no tener interés alguno en reclamar de la Administración.

Sin embargo Christophle y Auger combatiendo á Serrigny, que es de esa misma opinión, sostienen que la acción del propietario contra el causante del daño no procede porque la indemnización, dicen, no representa jamás una fracción del suelo, sino una ventaja desaparecida ó una pérdida sufrida.

No nos parece que esa sea la verdadera doctrina. A nuestro juicio la indemnización representa siempre, sino todo, por lo menos una parte del valor del inmueble afectado, valor que es la base del contrato de hipoteca. Por consiguiente, dada esa circunstancia, el acreedor hipotecario no puede menos que tener derecho sobre aquella indemnización, como lo tendría sobre la indemnización de expropiación que representa el valor total del inmueble.

De todos modos, el acreedor podría siempre actuar contra la Administración, ejerciendo los derechos de su deudor, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 1269 del Código Civil.

El comprador que ve su inmueble perjudicado por una causa anterior á la venta, puede sin duda alguna reclamar de su vendedor, obligado por el artículo 1692 del Código Civil á responder de los vicios ocultos de la cosa vendida, á no ser que ellos fuesen de los que están á la vista ó de los que el comprador ha debido conocer, en cuyo caso, según lo dispone el mismo artículo, no tiene el vendedor responsabilidad alguna.

¿ Pero puede, si lo prefiere, dirigirse contra la Administración, verdadero causante del daño, ó esa acción sólo puede ser entablada por el vendedor ?

La primera de esas dos acciones no puede ser dudosa, siempre que, como hemos dicho, el daño se produzca después de realizada la venta ; en el caso contrario debe resolverse como regla general que no, porque evidentemente la acción nace en el momento de producirse el daño, de manera que sólo tiene derecho á reclamar el que entonces es dueño de la cosa.

Por consiguiente, si el daño se produce antes de la venta, es indudable que la acción correspondería sólo al vendedor, tanto más, cuanto que es de presumirse muy fundadamente que en ese caso, el daño se ha tenido en cuenta al verificarse el traspaso de dominio, habiendo ocasionado la consiguiente disminución de precio; resultando así que el único perjudicado habría sido en realidad el vendedor.

Ésa sería la solución que en general correspondería, á no ser que el vendedor hubiese subrogado al comprador en sus derechos contra la Administración, en cuyo caso podría el segundo accionar contra ésta, ejerciendo los derechos de su causante. Pero para que tal subrogación existiese sería necesario que hubiese sido expresamente hecha, pues siendo personal y mobiliario el derecho á la indemnización, no se consideraría comprendido en el traspaso del inmueble sin una estipulación expresa.

En el caso de que el daño, aunque producido por una causa anterior á la venta, recién se manifiesta después de realizada ésta, quien realmente lo sufrirá será el comprador, y por consiguiente será éste quien debe reclamar, sin perjuicio de que el vendedor pueda alegar que las causas del daño eran ya conocidas antes de la venta, habiendo ocasionado una disminución en el precio; razón

por la cual debe ser él y no el comprador el que tiene derecho á ser indemnizado por el Estado.

Si el daño, aunque conocido por el comprador, no hubiese causado una disminución en el precio de venta, el vendedor no habría sufrido en realidad perjuicio alguno, de manera que nada tendría que reclamar de la Administración, como tampoco podría en ese caso reclamar el comprador ni de la Administración, á no ser que hubiese habido subrogación expresa por lo que antes hemos dicho, ni del vendedor, porque, como lo establece el artículo 1692 del Código Civil, aquél no está obligado á responder de los vicios de la cosa cuando éstos están á la vista ó el comprador haya debido conocerlos.

Cuando el vendedor es demandado por el saneamiento de los vicios redhibitorios de la cosa vendida, puede indudablemente repetir contra la Administración, causante directo del daño. Si, por ejemplo, la Administración ha sido obligada á rehacer ó reparar un muro que había sido dañado por ciertos trabajos, y luego ese muro se derrumba por defectos de construcción después que el inmueble ha pasado á manos de un tercero, éste podría indiscutiblemente reclamar de su vendedor la necesaria reparación, pero sería igualmente evidente el derecho que á su vez tendría dicho vendedor para repetir contra la Administración.

¿Pero en qué tiempo podría deducir su acción de repetición: inmediatamente de haber sido citado por su vendedor ó después de haber sido condenado al saneamiento?

Á nuestro modo de ver, sólo después de esa condenación, porque el propietario que ha vendido su inmueble no sufre en realidad perjuicio alguno por el daño aparecido con posterioridad á la venta; para él el único perjuicio será el que le resulte de la reparación debida al comprador; luego es necesario que esa reparación exista, y por consiguiente que el vendedor haya sido condenado á cumplirla.

Además, creemos que podría sostenerse que el vendedor demandado está obligado á citar á la Administración; la ley no lo dice expresamente al tratar de los vicios redhibitorios, porque sólo ha legislado para el caso en que no existan sino dos partes en el litigio, el comprador y el vendedor; pero parece que aquella citación se impone desde que la Administración es el único causante que puede haber del daño que origina la cuestión; en segundo lugar, si se supone que la condenación del vendedor repercutirá forzosa-

mente contra ella, está naturalmente interesada en probar si existe ó no tal daño y hasta qué punto obliga al vendedor; más aún, el vendedor sería el más interesado en hacer la citación de que hablamos, desde que sin ella correría el riesgo de no ser total ni parcialmente indemnizado por la Administración, que podría no considerarse obligada por las consecuencias de un litigio en que no habría sido parte.

Es ésa la doctrina admitida por nuestro propio Código Civil cuando en el saneamiento hay tres personas en juego, como sucede en el caso de evicción en el que están interesados el reclamante, el comprador y el vendedor. La ley ordena, en su artículo 1679, que el comprador á quien se demanda, en razón de la cosa vendida, debe citar al vendedor para que la defienda; y al imponerle esa obligación, lo hace evidentemente por las mismas razones que, según lo hemos demostrado, existen para que sea citada la Administración en el caso principal que consideramos.

Creemos, por lo tanto, que los principios que el Código Civil establece sobre la necesidad y efectos de la citación del causante de la evicción, pueden y deben aplicarse al caso del causante del daño, por la identidad de razones y de circunstancias que, como hemos visto, existe en ambos casos.

Aplicando á los daños de que tratamos los principios de la evicción, tendríamos también que el vendedor no podría repetir contra la Administración sino después de obligado al saneamiento en el litis seguido por el comprador, lo que ya hemos establecido por las razones que hemos tenido ocasión de exponer, pero que podríamos fundar ahora en la disposición del artículo 1686 del Código Civil, según el cual el saneamiento no puede reclamarse hasta que no haya recaído y haya sido ejecutoriada la sentencia que obliga al comprador á la entrega de la cosa.

Los autores y la jurisprudencia francesa aplican también á los casos de daño, de que principalmente nos estamos ocupando, los principios de la evicción; pero como esos principios, de acuerdo con la doctrina que el Código de aquella nación ha seguido sobre la naturaleza y efectos del contrato de compraventa, establecen que el comprador puede demandar al vendedor inmediatamente que haya sido molestado en el goce de su propiedad por un tercero, resuelven también que basta la simple demanda del comprador para que éste pueda repetir contra la Administración.

Contribuye también en Francia á esa conclusión, la circunstan-

cia de que la reclamación deducida contra el vendedor corresponde á la jurisdicción ordinaria, y la dirigida por el vendedor contra la Administración á la jurisdicción administrativa, siendo ambas jurisdicciones completamente independientes en sus fallos, de manera que ninguna está sujeta en lo más mínimo á lo que la otra resuelva, lo que podrá ser una consecuencia de la independencia de los poderes, como lo sostienen los defensores de ese régimen, pero no deja de ser una contradicción manifiesta, desde que una acción es consecuencia de la otra.

Se ha discutido si el arrendatario debe reclamar solamente de la Administración, ó si sólo puede dirigir su acción contra el propietario.

Los partidarios de esta segunda solución, sostenida durante mucho tiempo por la Corte de Casación en Francia, se fundan en que el arrendatario tiene suficientemente garantido su derecho con la disposición del inciso tercero del artículo 1770 del Código Civil, por la cual el arrendador está obligado á librar al arrendatario de toda turbación ó embarazo en el goce de la cosa arrendada; y en la del artículo 1779 del mismo Código, que establece las acciones que corresponderán al arrendatario si durante el contrato, la cosa arrendada es total ó parcialmente destruída ó simplemente deteriorada; — cuyas acciones, se dice, así como la obligación del arrendador que hemos indicado, excluyen toda acción directa del arrendatario contra la Administración.

Los sostenedores del sistema contrario que libera al propietario de toda responsabilidad se fundan, á su vez, en que según el artículo 1775 del Código Civil, el arrendador no está obligado á garantir al arrendatario de las vías de hecho de terceros que no pretendan derechos á la cosa arrendada, correspondiendo en tal caso al arrendatario perseguir á nombre propio á los autores del daño, sin que aun cuando éstos sean insolventes, tenga aquél acción ninguna contra el propietario.

La primera doctrina es insostenible: no puede aplicarse al caso la disposición del artículo 1779 como ella pretende, ni tampoco interpretar la del artículo 1770 en la forma en que ella lo hace. No lo primero, porque el daño de que tratamos no constituye propiamente un caso de fuerza mayor, en que por no haber persona responsable se explica que la ley no deje al arrendatario otros caminos que los que expresamente indica, es decir, el de la rescisión del contrato si la cosa se destruye totalmente, el de pedir

esa misma rescisión ó la disminución del arriendo cuando la destrucción es parcial, ó la reparación del deterioro si es esto lo que únicamente ha habido (artículo 1779); ó si el arrendatario se ve privado de usar de la cosa ó ésta no puede servir para el objeto de la convención, el de pedir la rescisión del contrato, ó la cesación del pago de precio mientras dure aquella privación (art. 1780).

Tampoco procede la interpretación que combatimos del citado artículo 1770, porque la obligación de librar al arrendatario de toda turbación ó embarazo en el goce de la cosa arrendada, debe entenderse en la forma en que el mismo Código lo establece, y éste sabemos que divide las turbaciones que puede sufrir el arrendatario en dos clases: las que proceden de una *vía de hecho*, ó las que proceden de la *alegación de un derecho*, estableciendo (artículo 1775) que el arrendador no está obligado á garantir al arrendatario de las vías de hecho de terceros que no pretendan derecho sobre la cosa arrendada, y que si la acción de los terceros se funda en la pretensión de un derecho, deberá dirigirse contra el propietario, quedando éste obligado, si fuese vencido en el juicio, á la disminución del precio ó á la rescisión del contrato y al pago de los daños y perjuicios que le sobreviniesen (arts. 1776 y 1777).

La cuestión está, pues, en saber si el daño causado por la construcción de una obra pública es una vía de hecho, ó si constituye el ejercicio de un derecho.

Para nosotros la solución en el primer sentido no es dudosa: ya lo hemos dicho, el daño es *un hecho*, y no envuelve la atribución de ningún derecho sobre la propiedad perjudicada, de manera que en lo que puede perjudicar al arrendatario, el propietario no tiene culpa alguna ni nada absolutamente que ver; la cuestión puede existir únicamente entre el arrendatario y el autor de la perturbación, que es precisamente lo que supone el artículo 1775, y de aquí que el dueño no tenga que garantir al arrendatario contra ningún accidente de esa especie, el cual le sería siempre completamente extraño.

La doctrina que sostiene la tesis contraria, que ha sido seguida algunas veces por la jurisprudencia y que la defienden algunos autores, entre ellos Laurent, alega en su favor que la ejecución de una obra pública no es un simple hecho, sino el ejercicio de un derecho y de uno de los más legítimos, puesto que se funda en el interés de todos.

En nuestra humilde opinión, los que así opinan incurren en una

confusión. La ejecución de la obra pública constituye indudablemente un derecho, pero el daño que esa misma construcción ocasiona no es ni puede ser un derecho ni siquiera una medida que interese á la Administración; es simplemente un hecho, un accidente á que da lugar la ejecución de la obra, y que en sí mismo no responde á un interés ni mucho menos á una necesidad de la Administración, y que, por consiguiente, jamás puede constituir un derecho para aquélla.

La conclusión de todo esto es que, el arrendatario á quien la ejecución de una obra pública ocasione algún perjuicio, debe reclamar directamente de la Administración, de conformidad á lo dispuesto por el artículo 1775 del Código Civil.

Si el daño hubiese existido ya en el momento del arriendo, es de suponer que se habría tenido en cuenta al celebrar el contrato, ó sino, que el arrendatario aceptó la cosa en el estado en que se hallaba. En cualquiera de los dos casos la Administración estaría libre de responsabilidad; en el primero, porque no habría causado perjuicio alguno al arrendatario sino al propietario; y en el segundo, porque habiendo el arrendatario tomado la cosa en el estado en que se hallaba, regiría para la Administración el mismo principio establecido por el artículo 1778 del Código Civil, según el cual el arrendador está libre de toda responsabilidad por los defectos de la cosa arrendada, si éstos hubiesen sido conocidos del arrendatario en el momento del contrato.

La acción que el arrendatario puede tener contra la Administración, según los principios que hemos indicado, es, sin perjuicio de la que puede corresponderle también al propietario, cuando éste á su vez haya sufrido daños distintos de los ocasionados al primero; pero el propietario no podría por sí solo reclamar contra la Administración por los perjuicios que hubiesen sido causados al arrendatario, ni pretender que se incluya en su indemnización lo que el segundo pudiera pretender,—y no podría hacerlo el propietario, porque en primer lugar no es el representante legal del arrendatario, y además, porque, como lo observan Christophle y Auger, bien puede suceder que el segundo no tenga intención de reclamar, ya sea porque considere compensados los perjuicios con las ventajas que le reporte la nueva obra ó por cualquier otro motivo que él solo es dueño de apreciar. Esto es tanto más cierto, cuanto que como el arrendatario tiene su acción directa contra la Administración, la conservaría siempre sin que pudiese ser perju-

dicado por lo resuelto en el juicio seguido con el propietario y que sería con respecto al primero, *res inter alios judicata.*

Acabamos de ver que el propietario no podría reclamar por los perjuicios causados al arrendatario; pero ¿podría éste reclamar por los daños ocasionados al primero, siempre que éste no dedujese la reclamación correspondiente? Indudablemente, siempre que se tratase de un daño que, como, por ejemplo, el producido por un cambio de nivel, perjudicase también al arrendatario.

No obstante, un peligro se presentaría entonces para la Administración: el arrendatario haría las reparaciones según le pareciera, ó no las haría, ya sea por no haber obtenido la correspondiente autorización del dueño ó porque no estaba obligado á emplear en ellas la indemnización recibida; y en cualquiera de esos casos podría ocurrir que, vencido el arriendo, ó antes aún, se presentase el propietario deduciendo una nueva reclamación por los perjuicios causados á su propiedad, y alegando que lo resuelto con el arrendatario es también *res inter alius acta.*

De ahí la necesidad de garantir á la Administración contra toda ulterioridad de ese género, ya sea el arrendatario el reclamante, ó cualquier otro tercero á quien le esté afectado real ó personalmente el inmueble dañado.

Con ese objeto la jurisprudencia francesa exige que el tercero reclamante justifique previamente haber hecho los trabajos de reparación, ó que tiene autorización del dueño para hacerlos, ó á falta de aquélla, autorización judicial.

Hemos dicho que en el caso de un simple *daño* el arrendatario debe reclamar de la Administración, porque se trata de una vía de hecho. ¿Pero si el hecho dañoso no fuese un simple hecho, sino que constituyese un derecho, la Administración estaría exenta de responsabilidad?

Esta cuestión ya la hemos resuelto al hablar de las expropiaciones y las servidumbres que constituyen, como hemos tenido ocasión de verlo, un derecho de la Administración: ésta debe ser responsable en cualquiera de esos casos.

Es cierto que, según el artículo 1777 del Código Civil, si el arrendador fuese vencido por un tercero que pretenda algún derecho sobre la cosa arrendada, es aquél y no el tercero el que debe indemnizar al arrendatario. Pero esa disposición supone que el arrendador ha arrendado mal y sin derecho para hacerlo, de manera que podrían aplicarse, por ejemplo, al caso en que el inmueble

arrendado fuese reivindicado por el Fisco, pero nunca si el derecho alegado por la Administración fuese el de expropiar ó el de gravar con una servidumbre el inmueble en cuestión, pues aunque en cualquiera de esos dos casos pudiese resultar algún perjuicio para el arrendatario, no se debería nunca á ligereza ni culpa alguna del arrendador que, al arrendar su propiedad, no habría hecho otra cosa que ejercitar legítimamente sus derechos de dueño, por nadie discutidos.

La Administración sería, pues, la única causante de los daños que pudiesen resultar, tanto al propietario como al arrendatario, y la única obligada á indemnizar á este último, á menos que éste hubiese arrendado después de decretada la expropiación ó la servidumbre, en cuyo caso serían de su exclusiva cuenta los daños que pudieran sobrevenir, como resulta de la parte final del mismo artículo 1777 antes citado.

En todo caso, y cualquiera que sea la calidad del reclamante, no es necesario que el daño se haya realizado para que la reclamación proceda.

En el capítulo anterior ya tuvimos ocasión de ver que el daño futuro puede dar lugar á una indemnización cuando es la consecuencia necesaria de una causa ya existente y es posible justipreciarlo de antemano.

Pero á veces el daño no es un hecho seguro, sino solamente *posible;* en tal caso evidentemente no puede reclamarse ninguna indemnización como si aquél se hubiese producido. Pero la sola posibilidad, la eventualidad del hecho puede obligar á hacer ciertos trabajos de previsión y ocasionar la depreciación de la propiedad. Nos parece que esos dos hechos constituirían por sí solos un daño distinto del que importaría la realización del peligro previsto, pero no por eso menos efectivo, y que autorizaría, por lo tanto, á los perjudicados para reclamar una indemnización que indudablemente debería tenerse en cuenta, si el peligro previsto llegara á realizarse.

CAPÍTULO IV

De la indemnización

Cualquiera que sea la naturaleza del daño causado por acto propio ó de las personas por quienes debe uno responder, la reparación debida no es posible en la gran mayoría de los casos sino en forma de entrega de dinero, que es lo que constituye propiamente la indemnización.

La obligación de reparar el daño causado, como obligación de hacer, tiene como todas las de su clase, la condición de no ser exigible eficazmente sino transformándola en obligación de dar. En segundo lugar, no siendo posible obligar á reparar el daño en tantas formas cuantas son las que aquél puede tener, la más aceptable, la que más llena su objeto, que es dejar al perjudicado en la misma situación que si el daño no hubiera existido, la que más satisface las exigencias de la justicia, es la que todas sus legislaciones adoptan; es decir, la de la indemnización pecuniaria. Ése es también el sistema seguido como principio general por nuestro derecho común, tanto en materia de faltas contractuales como de delitos ó cuasi-delitos (artículos 1312, 1297 y 1317 del Código Civil); lo que no quita, sin embargo, que en los contados casos en que es posible hacerlo, se cumpla la misma obligación principal, ya sea por el directamente obligado, ó por un tercero á su costa, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 1313 del mismo Código.

En materia de trabajos públicos, la forma de la indemnización pecuniaria es aun más general que en el derecho común, porque es más difícil que la Administración pueda ser obligada á ejecutar las obras necesarias para volver al propietario dañado sus primitivas condiciones. Desde luego, los tribunales de cualquier jurisdicción que sean, ordinaria ó contencioso-administrativa, no pueden ordenar ninguna modificación en las obras, en vista de las

reclamaciones deducidas por el particular lesionado. Las disposiciones de dichas obras sólo pueden ser ordenadas por la Administración activa, que es también la única llamada á apreciar cuáles deben ser sus condiciones, en vista de las exigencias del interés público que ellas deben satisfacer, y cuya apreciación es también privativa de la misma Administración.

Pero como la imposibilidad legal en que estarían los tribunales para obligar á aquélla á modificar las obras en el sentido ó con el objeto á que nos hemos referido, se funda tan sólo en la división é independencia de los Poderes, y existe tan sólo en beneficio de la Administración, no podría ser alegada por los particulares para oponerse á las obras de reparación que aquélla resolviese hacer espontáneamente, siempre que lo juzgase conveniente para los intereses generales. Nada le impediría proceder así, y haciéndolo, su conducta no sólo se encuadraría dentro de su misión de velar por aquellas conveniencias y las necesidades públicas, sino que también se ajustaría á la disposición contenida en el artículo 1313 del Código Civil, según la cual el deudor, para librarse de los daños y perjuicios, puede ofrecerse á ejecutar el hecho á que está obligado, pagando tan sólo los perjuicios de la mora.

Con arreglo á esa disposición, la Administración tendría, pues, el más perfecto derecho á disminuir el monto de la indemnización reclamada, reparando ella misma el daño causado.

Pero esto que en el derecho común puede hacerse fácilmente, en la materia que tratamos ofrece sus dificultades, sobre todo cuando los trabajos de reparación deben hacerse en la propiedad misma del reclamante. ¿Cómo podría la Administración penetrar en la propiedad privada contra la voluntad de su dueño y á título de ejecutar tal ó cual clase de trabajos? Á nuestro juicio sólo estando legal y expresamente autorizada, pues en manera alguna puede suponerse que esa autorización esté implícitamente contenida en el citado artículo 1313, cuyo espíritu y cuya letra no permiten suponer que contiene ninguna derogación al principio fundamental del respeto y la inviolabilidad del domicilio.

Por todas estas consideraciones, la forma más general de reparación de los perjuicios causados, es, como hemos dicho, la de la indemnización pecuniaria; no existiendo tampoco por ahora en nuestra legislación precepto alguno que permita indemnizar total ni parcialmente los daños, entregando otra clase de propiedades ó valores, como puede hacerse, por ejemplo, en materia de expropia-

ciones, cuya legislación, como oportunamente tuvimos ocasión de ver, autoriza á la Administración para entregar terrenos por cuenta de la indemnización adeudada (artículo 5.° de la ley de 1889).

Como consecuencia de la doctrina que hemos sentado con respecto á los trabajos de reparación, diremos también que, así como no pueden ser impuestos á la Administración, tampoco puede obligarse á los propietarios á que ejecuten por cuenta de la indemnización abonada, las obras necesarias para hacer cesar el daño que motivó su reclamación. Y no se les puede obligar porque, ó esos trabajos deben ejecutarse en la misma obra pública causante del daño, y ya hemos dicho que ninguna autoridad extraña á la Administración misma puede ordenar modificación alguna á las obras que ésta construye, ó aquellos trabajos de reparación deben hacerse en la misma propiedad del reclamante, y entonces tampoco se le podría obligar á ejecutarlos, porque, en primer lugar, á la Administración le es indiferente que el importe de la indemnización se invierta ó no en las reparaciones del caso; y en segundo lugar, el propietario como único dueño y administrador de sus intereses, estaría en su perfecto derecho dando á la indemnización el destino que libremente quisiera, ya aplicándola á la reparación del daño causado ó invirtiéndola en cualquiera otra forma que mejor le conviniese.

En resumen, como dice Aucoc, los Tribunales deben avaluar el monto de la indemnización en dinero y condenar á la Administración á abonar la suma fijada, dejándole la libertad de ejecutar las reparaciones que deban hacerse en las mismas obras, y al propietario la de ejecutar los trabajos que correspondan á su inmueble.

Pero ¿cuál sería la situación de los arrendatarios y demás terceros que tuviesen algún derecho sobre el inmueble dañado si el propietario rehusase hacer las reparaciones necesarias?

No nos parece que la Administración pudiese ser condenada á indemnizar también á dichos terceros los perjuicios causados á la propiedad misma, y que habrían sido resarcidos á quien en primer término habría podido reclamar, es decir, al propietario. Si los demás interesados hubiesen sufrido un perjuicio distinto del causado á la propiedad, como podría ocurrrir, por ejemplo, con el arrendatario, que habría podido sufrir un perjuicio en su industria, ése sí podría ser reclamado á la Administración que lo había causado y que no lo había comprendido en la indemnización abonada al propietario.

Pero si se tratase de un perjuicio resultante del daño causado á la propiedad é indemnizado ya por la Administración, creemos que el tercero sólo podría accionar contra el propietario. Tal sucedería, por ejemplo, si el inmueble hubiese quedado en un estado en que ya no se prestase para el destino que le daba el arrendatario; la acción de éste sería entonces contra el dueño que estaría en falta y de quien podría pedir la rescisión del contrato con las demás prestaciones legales.

Es indudable que siempre que además del propietario existan otros perjudicados, la responsabilidad de la Administración se complica y puede dar lugar á serias dificultades, sobre todo si las reclamaciones de los diferentes interesados se gestionan separadamente y con completa independencia unas de otras.

De ahí la conveniencia de que el propietario denuncie los demás interesados que puedan existir, como vemos que debe hacerlo según algunas legislaciones en los casos de expropiación. De ese modo, gestionándose conjuntameute la reclamación de todos los interesados ó la del propietario con citación de los demás perjudicados, puede definirse más fácilmente el derecho de cada uno, y la responsabilidad que con respecto á cada interesado pueda tener la Administración.

Creemos por eso que es una práctica recomendable siempre que el daño causado á una misma propiedad puede dar lugar á diferentes reclamaciones.

Veamos ahora lo que en general debe comprender la indemnización.

El Código Civil establece, tanto en materia de faltas contractuales, como de delitos ó cuasi - delitos, que la indemnización debida debe comprender no sólo el mal directamente causado, ó sea la pérdida directamente sufrida (daño emergente), sino también la privación de ganancia que ha sido consecuencia necesaria de la falta (lucro cesante).

Ese principio se aplica igualmente al caso de que ahora tratamos. El propietario puede verse obligado á hacer ciertos trabajos de reparación, y durante el tiempo que ellos duren puede verse privado de la renta de su inmueble; los primeros constituyen el daño emergente, y la privación de renta, el lucro cesante. Tanto uno como otro deben ser igualmente indemnizados por la Administración, teniendo en cuenta solamente la importancia de los perjuicios comprobados y su deber de reparar plenamente todo de-

recho lesionado, no pudiendo atenuarse la importancia de esa obligación por ningún pretexto fundado en el carácter de la parte obligada.

Algunos autores sostienen, sin embargo, que en materia de indemnizaciones la Administración está en una situación excepcionalmente favorable, que no puede menos que ser tenida en cuenta por los tribunales al fijar el monto de aquéllas.

He aquí lo que al respecto dice M. Cotielle (*Droit adm.*):

"En el derecho común todo ataque al derecho de otro es una falta, un cuasi-delito que exige una doble reparación. A la reparación material de la justicia conmutativa que satisface la pérdida sufrida, se agrega á menudo una reparación moral, una especie de pena que es de justicia distributiva. El juez acuerda todavía al litigante una indemnización por la perturbación moral, por la incomodidad sufrida y las molestias de haber tenido que promover un juicio.

Es lo que designa con el nombre de daños y perjuicios, los cuales comprenden, no sólo la pérdida sufrida, sino también la ganancia de que ha podido ser privado.

En los daños ocasionados por los trabajos públicos, como la Administración está autorizada por la ley para prescribir y hacer ejecutar todo lo que exige el interés general, ella no está en falta y por consiguiente no debe á la parte lesionada más que la justa indemnización de la pérdida que ha podido sufrir. No hay de su parte *damnum injuria (sine jure datum)*, la indemnización no tiene nada de penal, y en el lenguaje de la jurisdicción administrativa la expresión de daños y perjuicios no puede ser admitida, al menos con respecto al Estado. Por consiguiente, ella no debe tener en cuenta la ganancia de que el reclamante se haya visto privado. Aunque haya atentado contra la propiedad del reclamante, la autoridad administrativa habrá hecho su deber y usado de su derecho; de ahí la necesidad de moderar el mérito de la indemnización en términos en que sería difícil conseguirlo ante los tribunales judiciales".

Sin duda alguna que la gravedad de la falta debe influir en la importancia de la condenación; tan es así, que aun tratándose de las faltas contractuales distingue la ley según el grado de buena fe ó la intención más ó menos dolosa que haya existido en el obligado, para graduar según ese antecedente la extensión de la responsabilidad (arts. 1319 y 1320, inciso 1.° del Código Civil). Y si

bien esa distinción no puede aplicarse en materia de delitos ó cuasi-delitos, porque en este caso no es posible hablar de daños que han sido ó no previstos, ó que han podido preverse ó no en el momento de celebrarse el contrato, desde que éste no existe, sin embargo, siendo los daños y perjuicios una pena civil, es claro que los tribunales al fijar el monto de la indemnización que debe abonarse, y cuya importancia por regla general deben apreciar soberanamente sobre todo en la parte que se refiere á las pérdidas sufridas, deben tener siempre en cuenta la gravedad de la falta, la calidad del hecho según la intención con que el autor del daño haya procedido. Lo que no priva, sin embargo que, debiendo la reparación ser tan completa como sea posible, comprenda siempre la indemnización total de todos los perjuicios comprobados.

A este respecto la Administración no tiene ninguna ventaja sobre los simples particulares; no la tiene en materia de expropiaciones, como tuvimos ocasión de verlo oportunamente, y no puede tenerla tampoco en materia de daños.

Por otra parte, el argumento fundado en que la Administración al hacer la obra que ha causado el daño ejercita un derecho, no puede tener aquí el alcance que se le quiere dar, como tampoco lo tiene ni lo ha tenido nunca en las leyes de expropiación, pues si bien es cierto que la Administración ejercita un derecho y llena una misión de interés público, lo hace sacrificando el interés; más aún, el derecho del tercero perjudicado, y en justicia la sociedad no puede absolutamente sacrificar en provecho propio el derecho de ningún particular sin reparar el perjuicio causado; y esa reparación, lejos de ser menor que en el derecho común, debería ser mucho más completa y más amplia, primero, porque el Estado tiene por principal misión, como otras veces hemos dicho, garantir el ejercicio y la integridad de los derechos privados; y segundo, porque es aun mucho mayor la importancia de los intereses en cuyo beneficio el derecho del particular debe ser sacrificado.

Habrá por parte de la Administración el ejercicio de un derecho, el cumplimiento de un deber, pero no puede negarse que eso se ha hecho sacrificando otra función, otro deber que en el orden de las atribuciones del Estado es por lo menos tan fundamental como el primero, si no lo es más.

El daño será una consecuencia necesaria de las obras, no lo dudamos; pero lo que no es necesario, ni justo, ni conforme al

principio de la proporcionalidad de las cargas sociales, es que se hagan recaer sobre uno solo, en vez de distribuirlas proporcionalmente entre todos los que las aprovechan.

Por consiguiente, podrá ó no emplearse aquí la palabra delito ó cuasi-delito, la cuestión no vale la pena de discutirla; pero lo que está fuera de toda duda, es que el derecho de los particulares perjudicados es aquí tan respetable como en cualquier otro caso, y que por las demás razones que acabamos de invocar, la Administración no podría alegar ningún privilegio personal para escapar al deber de una completa reparación, regulada por los mismos principios del derecho común.

Hemos dicho, pues, que, como regla general, la indemnización debe comprender la pérdida sufrida y la ganancia de que el reclamante se ha visto privado; pero como tanto en la apreciación de la primera como de la segunda podría irse muy lejos, llevando así el alcance de la indemnización mucho más allá de lo justo y lo razonable, y gravando de ese modo al obligado en beneficio indebido del reclamante, la ley ha establecido el límite que no deben exceder nunca los magistrados en sus condenaciones.

La indemnización, dice el artículo 1297 del Código Civil, debe comprender el mal *directamente* causado y la privación de ganancias que fuese la *consecuencia inmediata* del hecho ilícito. Las palabras subrayadas indican el límite á que hemos hecho referencia y que es también el establecido para regular las indemnizaciones procedentes de faltas contractuales (art 1320, inc. 2.º del mismo Código).

La indemnización puede también producir intereses, habiendo la jurisprudencia consagrado la siguiente distinción en cuanto al momento en que comienzan á correr: cuando el daño no ha consistido solamente en el deterioro de la propiedad sino también en la privación de una ganancia, como, por ejemplo, la renta que dicha propiedad producía, y esa pérdida no ha sido incluída en la indemnización fijada, los intereses corren desde el día en que tuvo lugar el daño. Se comprende, en efecto, que en ese caso han debido formar parte de la indemnización acordada, constituyendo entonces lo que los juristas llaman intereses *compensatorios,* y como tales corren desde que el daño se produjo.

En los demás casos los intereses devengados son los intereses *moratorios,* los cuales se deben desde el día de la demanda y cuando han sido expresamente requeridos de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 1322 del Código citado.

Fijado ya el importe de la indemnización, se presenta la debatida cuestión de si puede ó no compensarse total ó parcialmente aquélla, con el aumento de valor que la ejecución de los trabajos pueda ocasionar á la misma propiedad.

A primera vista la afirmativa parece impuesta por la equidad más evidente, porque si el particular recibe una indemnización por el daño y más el aumento de valor que la misma obra pueda ocasionar á su propiedad, resulta, se dice, enriquecido á expensas del Tesoro público, es decir, en perjuicio de los demás particulares. Tal es el pensamiento que inspira la jurisprudencia francesa.

Concretando la cuestión á nuestro país, empezaremos por decir que tal compensación no se halla autorizada por nuestras leyes, ni por el derecho común, ni por ninguna disposición especial del derecho administrativo.

¿En virtud de qué principio del derecho común podría la Administración cobrar dicho aumento de valor? Absolutamente de ninguno, pues, según nuestro Código Civil, el que cause un beneficio á otro sin intención de procurárselo y buscando tan sólo su interés propio, no puede exigir indemnización alguna del tercero que incidentalmente ha sido favorecido.

Ésa es la doctrina que resulta del artículo 1282 del expresado Código.

Como lo observa Dalloz, y es la doctrina universalmente seguida, el cuasi-contrato de gestión de negocios, y por consiguiente la acción *negotiorum gestorum*, no puede ser ejercida sino cuando aquel cuyos negocios se pretende haber gestionado con trabajos emprendidos y ejecutados sin su intervención haya obtenido una utilidad directa y no ocasional, es decir, que la gestión haya sido hecha principal y directamente en su interés. Si el gestor no ha obrado sino en vista de su interés propio y en su provecho, no podrá en ningún caso repetir contra el tercero. Se concibe, en efecto, agrega, que si mi vecino ha demolido su casa para convertir en jardín de recreo el terreno en que estaba levantada, no podría bajo pretexto de que ha ocasionado á la mía una vista más agradable, ó cualquiera otra ventaja, constituirse en mi gestor á ese respecto y reclamarme á este título una indemnización. Las ventajas que yo obtenga de esa demolición, continúa, no son el resultado de un trabajo hecho sobre mi propiedad y en mi interés, sino pura y exclusivamente en vista de la utilidad particular del vecino, y de la que sólo ocasionalmente he aprovechado.

En resumen, según el derecho común, el que en su interés propio hace un trabajo que ocasionalmente beneficia á un tercero, no gestiona sino sus propios negocios y no puede pretender que el tercero se ha enriquecido á sus expensas; de manera que por ningún sentido tiene nada que repetir contra él.

Ése es precisamente el caso de la Administración cuando ejecuta una obra pública. Ella no se propone el interés privado de tal ó cual particular que incidentalmente pueda resultar favorecido, sino que, como el dueño del jardín, hace la obra en su dominio propio, público ó privado, y en su propio interés, ó sea en el interés de la colectividad que representa.

En ese sentido, pues, nos parece indudable que el derecho común no autorizaría á la Administración para cobrar ningún aumento de valor.

Por otra parte, si bien es cierto que después de la ley de 29 de Septiembre de 1883, que autorizó las modificaciones hechas al Código Civil, la ley de expropiación ha sido de nuevo incorporada á dicho Código, indebidamente á nuestro juicio, porque las leyes de esa especie no pertenecen al derecho común sino al Derecho Administrativo, á pesar, decimos, de esa circunstancia particular, creemos que las expropiaciones constituyen una materia especial, sujeta á principios, formalidades y garantías igualmente especiales, y como tales, sus preceptos no pueden extenderse á otra materia que, como la de los daños ocasionados por los trabajos públicos, es especial también, y regida por principios completamente distintos, máxime cuando no existen en materia de daños todas las garantías que rodean á los particulares en el caso de expropiación.

Con lo que acabamos de decir queda contestado el argumento formulado por algunos autores, y según el cual desde que la ley autoriza la compensación en el caso de expropiación, puede aquélla hacerse tratándose de simples daños, los cuales constituyen una lesión mucho menor que el desapoderamiento total ó parcial de la propiedad.

Podrá la expropiación ser más grave que un simple daño, no lo dudamos; pero por lo que ya hemos dicho, creemos que no pueden aplicarse al segundo las disposiciones que han sido dictadas para la primera.

Prescindamos ahora de nuestro derecho positivo, y veamos lo que debe ser en el terreno de los principios.

El aumento de valor con que se quiera compensar total ó par-

cialmente la indemnización adeudada, será ó un beneficio especial al reclamante, ó común á un número más ó menos crecido de vecinos. En el primer caso se le podría hacer un descuento especial proporcionado á la importancia del beneficio recibido, pero en el segundo no se le podría obligar á contribuir sino en la misma proporción en que contribuyesen los demás vecinos igualmente beneficiados, pues sería contrario á toda equidad que al que sufre el daño se le descuente el importe del beneficio, es decir, se le obligue á pagarlo, si los demás vecinos igualmente beneficiados lo reciben gratuitamente.

Pero, es bien entendido que ya se trate de un beneficio general ó especial, se necesitaría ley expresa que obligase á los particulares á contribuir al pago de la mejora ocasionada por la obra pública, sin cuyo requisito no podría la Administración exigirles suma alguna por concepto de los beneficios obtenidos.

En el título siguiente nos ocuparemos especialmente de esos beneficios y veremos entonces el derecho que pueda tener el Estado para ser indemnizado por los particulares en razón del provecho obtenido por la ejecución de las obras.

Concretándonos por ahora á los beneficios que tienen un carácter especial, agregaremos que para que ellas puedan oponerse en compensación de los daños causados, deben reunir ciertas condiciones que la jurisprudencia ha concluído por reconocerles: deben ser inmediatos y deben ser ciertos. Inmediatos, es decir, que resulten para el propietario sin necesidad de ninguna otra condición, como sería, por ejemplo, la de tener que hacer en su inmueble tales ó cuales trabajos para poder aprovecharlos. Se comprende, en efecto, que en tal caso habría que descontar del aumento de valor, el importe de esas obras. "Considerando, dice una sentencia del Consejo de Estado en Francia, que si la transformación de la calle Poissonnière en un ancho boulevard da un gran valor á los terrenos del señor N., resulta de la instrucción levantada que no puede aprovechar ese aumento de valor sino demoliendo y reconstruyendo sus edificios; que en el estado actual de los lugares, la diferencia de nivel entre la vereda y el boulevard que rodea la casa le hace perder á ésta las ventajas que podría procurarle el ensanche de la vía; que, en tales condiciones, no hay lugar á admitir ninguna reducción de la indemnización por causa de más valor," etc.

En segundo lugar, no debe resultar de ninguna eventualidad, sino que debe ser un hecho cierto y apreciable; constituir, en una pa-

labra, una ventaja positivamente adquirida, pues de otro modo no sería una deuda exigible del propietario, y es sabido que sólo pueden compensarse las deudas que son líquidas y actualmente exigibles (artículo 1473 del Código Civil).

En la jurisprudencia francesa se ha resuelto también que el beneficio debe ser directo y que debe ser siempre *especial*, no pudiendo alegarse nunca en compensación un beneficio de carácter general.

La primera de esas dos condiciones se establece como una consecuencia de la teoría de los *daños directos* de que ya nos ocupamos. "Daño indirecto y beneficio indirecto: he ahí dos ideas correlativas, dos principios que se equilibran," dice una vista del Comisario del Gobierno; y luego agrega: "si los propietarios adyacentes á una plaza no tienen nada que reclamar cuando ven desaparecer aquélla ante una sombría hilera de altas casas que la transforman en una calle más ó menos estrecha, y sufren todos los perjuicios consiguientes, tampoco es admisible que equitativamente se pueda exigir suma alguna ni como acción ni como excepción, á los que habitando una callejuela que es transformada en plaza, ven caer de un golpe el obstáculo que les privaba del aire y de la luz."

La doctrina que encierran esas palabras pierde una gran parte de su importancia desde que no se acepta, como nosotros lo hemos hecho, la de los daños indirectos. Pero prescindiendo de la correlación que en el párrafo transcripto se pretende establecer, puede examinarse si la Administración podría alegar en compensación un beneficio indirecto. Esta cuestión se resolvería examinando si los particulares pueden ser obligados á contribuir especialmente á un beneficio de esa especie: — es una cuestión que examinaremos en el título siguiente.

En cuanto á la época en que la indemnización debe abonarse, se comprende que tampoco puede regir aquí el principio de la indemnización previa que rige en materia de expropiaciones. Tanto por las perturbaciones que se causarían á la marcha de los trabajos, si cada particular tuviese el derecho de exigir el pago previo de los perjuicios más ó menos eventuales que se le puedan causar ó la consignación de cantidades destinadas á garantirlos, como por la imposibilidad de apreciar de antemano la naturaleza y la importancia de un daño futuro, la indemnización no puede ser regulada ni satisfecha sino después de producido el daño; debiendo, no obstante, tenerse presente lo que en otro lugar hemos dicho con respecto á los daños futuros.

Los principios que acabamos de establecer, y que determinan las prestaciones que debe comprender la indemnización, se aplican lo mismo al propietario que á los demás terceros que habiendo sido dañados por la ejecución de una obra pública, tienen derecho á ser indemnizados por la Administración. Así, por ejemplo, el arrendatario de una propiedad cuyo valor locativo ha sido depreciado á consecuencia del daño causado, aunque obligado por el contrato á seguir abonando al propietario el precio convenido, tendría derecho á ser indemnizado por la Administración de la disminución de alquiler ó arrendamiento, y de las demás pérdidas que el daño le hubiese ocasionado, incluso los gastos de translación, instalación provisional y reinstalación, en el caso de que las reparaciones que debieran efectuarse en la propiedad, le hubiesen obligado á establecerse transitoriamente en otra parte.

CAPÍTULO V

De las excepciones contra la acción

Demandada la Administración por el pago de los daños causados, podrá oponer, como es consiguiente, todas las excepciones de que se crea asistida y que pueden tener por fundamento ya sea la naturaleza de los mismos daños, si fuesen de los que no dan lugar á indemnización, la renuncia de ésta hecha por el reclamante ó sus causantes, la prescripción, el pago, y alguna otra especial en un caso dado y que ahora no podemos precisar.

Los tribunales apreciarán las excepciones opuestas según los principios generales de derecho y los que en especial rijan la materia de los daños causados por los trabajos públicos.

Esos principios quedan ya establecidos en los capítulos anteriores. Vamos, no obstante, á hacer algunas ligeras observaciones sobre las excepciones más frecuentes, y cuya solución creemos por eso que es oportuno examinar aquí.

Una de ellas es la excepción de pago cuando, después de expropiado un inmueble y de abonada la indemnización que corresponde al propietario, se presenta éste reclamando una nueva indemnización por los daños que la misma obra ha causado á su propiedad antes ó después de ser expropiada.

La jurisprudencia del Consejo de Estado en Francia ha establecido repetidas veces que los daños anteriores deben considerarse necesariamente comprendidos en la suma fijada por el jurado de expropiación.

Esa doctrina ha sido, sin embargo, vivamente criticada y con razón, porque llamado el jurado á apreciar la indemnización de expropiación, ó sea la que comprende el valor del inmueble y la privación de goce impuesta al propietario por la ocupación de su propiedad, nada autoriza á creer que ha tenido forzosamente en cuenta la indemnización por los daños causados anteriormente á la expropiación y á los cuales es ésta completamente extraña.

Y tanto menos puede hacerse esa suposición si, como en Francia sucede, el jurado de expropiación es incompetente para apreciar cualquiera otra clase de daños.

En virtud de esa misma incompetencia, nada importaría que el interesado al reclamar la indemnización de expropiación, no hubiese dejado á salvo su derecho por los daños anteriormente causados. El propietario no tendría para qué hacer esa reserva, desde que el jurado no tendría nada que ver con respecto á dichos daños, de manera que el silencio de aquél no prestaría apoyo alguno á la excepción á que aludimos y que continuaría siendo igualmente infundada por todos conceptos.

Esas observaciones tienen perfecta aplicación entre nosotros, porque, como se sabe, nuestra ley de expropiación sólo autoriza á los peritos para apreciar la indemnización á que aquélla pueda dar lugar, y que debe comprender únicamente los perjuicios causados por el desapoderamiento del inmueble, pero sin que les sea dado entrar á apreciar ningún otro daño que por cualquier motivo haya sufrido anteriormente la misma propiedad.

No obstante, nos parece indudable que si de los antecedentes del caso resultase claramente que tales daños habían sido comprendidos, creemos que la excepción de pago procedería, porque el propietario, de cualquier modo que fuese, no tendría derecho á cobrar dos veces el mismo daño, y tampoco la Administración podría ser obligada á pagar dos veces la misma indemnización y al mismo individuo.

Si los daños, en vez de ser anteriores, son posteriores á la expropiación, la excepción de pago fundada en la indemnización de expropiación, sería igualmente improcedente, siendo aplicables con tanta ó más razón á este caso, las observaciones que hemos hecho en el anterior.

Convendrá, pues, distinguir si el daño es de tal naturaleza por su carácter de inmediato y necesario, que ha podido ser previsto por los peritos y comprendido en la indemnización acordada al propietario expropiado, y aun en el caso de que lo sea, deberá examinarse si realmente ha sido comprendido en esa indemnización, pues cualquiera que sea la naturaleza del daño, éste es siempre extraño á los peritos, de manera que no puede fundadamente presumirse por su sola existencia, que ha sido comprendido en la indemnización de expropiación. Es claro que si se demostrase por los demás antecedentes del caso que lo había sido, no habría lugar

á repetir el pago, según lo hemos expresado ya en el caso anterior; pero si por el contrario esa comprobación no existiese, el derecho del propietario á una segunda indemnización sería indudable.

Si el daño no es de la clase que acabamos de indicar, la presunción de haber sido incluído en el peritaje de la expropiación, sería menos fundada todavía, pues sería menos presumible aún que los peritos hubiesen tenido en cuenta un hecho que les habría sido desconocido ó cuya existencia sería eventual y cuya extensión sería difícilmente apreciable.

Esta doctrina es la consagrada también por la jurisprudencia de la Corte de Casación y del Consejo de Estado en Francia. Entre las muchas sentencias que podrían citarse, consignaremos por vía de ejemplo la siguiente, que corresponde á la segunda de las dos corporaciones nombradas.

" Sobre la excepción opuesta por la compañía á la demanda de-
" ducida por Mme. Roques, y fundada en que la indemnización
" acordada á dicha dama por el jurado de expropiación compren-
" día todos los daños que pudiesen resultar de la ejecución de la
" vía férrea; considerando que el jurado de expropiación fijó en
" la suma de 7350 francos la indemnización á pagar por la compañía
" de caminos de hierro de París á Lyón, por la expropiación del
" terreno y las demás depreciaciones sufridas por las propiedades de
" Mme. Rougier, causante de Mme. Roques; pero que esa decisión
" no impide que Mme. Roques pueda reclamar nuevas indemnizacio-
" nes en razón de los daños resultantes de trabajos que no po-
" dían ser previstos en el momento de la expropiación; que re-
" sulta de la instrucción que no ha sido sometido al jurado el
" plano haciendo conocer las condiciones de nivel, en las cuales
" debía hacerse la desviación del camino vecinal ordinario N.° 12;
" que se sigue de ahí que la excepción opuesta á la demanda á
" Mme. Roques, debe ser rechazada, etc."

Los casos de renuncia pueden también dar lugar á alguna dificultad, sino los de renuncia expresa por transacción ó en cualquiera otra forma, por lo menos los de renuncia tácita.

Es posible que en ciertas circunstancias pudiera alegarse con algún fundamento la excepción fundada en dicha renuncia, pero á nuestro modo de ver es una excepción muy peligrosa que se puede prestar á verdaderos abusos, y que por lo mismo no puede ser opuesta sino en los casos expresamente autorizados por la ley.

Así, por ejemplo, se ha resuelto que cuando el daño ha existido durante varios años consecutivos y el propietario se presenta cobrando los perjuicios correspondientes á los últimos, no puede reclamar más tarde una nueva indemnización por los perjuicios correspondientes á los años anteriores; esa indemnización se supone renunciada. Así lo han resuelto varios fallos de la jurisprudencia francesa.

Como se ve, sería ésa una presunción análoga á la establecida en el artículo 1436 del Código Civil, en virtud de la cual, cuando el pago corresponde á diferentes períodos, el reclamante debe cobrar las cantidades correspondientes á los períodos más atrasados, porque si cobra los últimos, los otros se presumen ya satisfechos; pero en este caso hay ley que establece la presunción, y aun por más razonable que ésta sea, la misma ley admite prueba en contrario.

En el caso de la reclamación por daños, según la doctrina á que nos hemos referido, si el propietario no reclama primero las indemnizaciones anteriores, no se presumen pagas, pero sí tácitamente renunciadas. La presunción podrá ser todo lo razonable que se quiera, pero la verdad es que no habiendo ley que la establezca y que obligue por lo tanto al propietario á reclamar las prestaciones por su orden de tiempo, no vemos nosotros con qué fundamento pueda rechazarse su demanda, oponiéndole la renuncia de su derecho, pues el propietario podría replicar con fundada razón, que ninguna ley lo obliga á reclamar primero la indemnización más antigua, y que por lo tanto él era dueño de empezar por la que más le conviniese si tenía razones para no incluirlas todas en una misma demanda; de aquí que en este caso también la presunción de la ley debería admitir prueba en contrario.

Otro ejemplo: se habían ejecutado ciertas obras en un camino público; un propietario hizo por su cuenta la reparación de los perjuicios que tales obras habían ocasionado á su propiedad y murió después de varios años sin haber intentado reclamación alguna. Habiéndose presentado su heredero reclamando de los referidos perjuicios, su demanda fué rechazada por el Consejo de Estado, que hizo lugar á la excepción alegada por la Administración, fundada en que su causante había renunciado tácitamente á toda reclamación.

Puede ser que en un caso semejante, y teniendo en cuenta las condiciones de la persona, pudiera suponerse con algún funda-

mento esa renuncia tácita; pero en rigor de derecho no existiendo ley alguna que obligue á reclamar dentro de un plazo determinado, ó no estando prescrita la acción, nos parece que el heredero podría perfectamente deducirla.

El hecho de haber ejecutado el mismo propietario las obras de reparación sin haber hecho constar previamente los daños causados, no haría tampoco suponer la intención de renunciar ni perjudicaría la acción del reclamante, á no ser que la ley impusiese la obligación de dejar previamente comprobados los daños causados.

A este respecto nos parece indudable que, como también lo ha resuelto la jurisprudencia del Consejo de Estado, no siendo legalmente obligatoria esa comprobación previa, las circunstancias del tiempo transcurrido y de haber hecho el propietario las reparaciones necesarias, no pueden tener otro efecto que obligarlo á probar la existencia de los daños alegados como fundamento de la reclamación.

Las excepciones fundadas en la prescripción pueden también ofrecer sus dificultades cuando, como entre nosotros sucede, no hay leyes especiales que la reglamenten, y el derecho común establece distintas prescripciones para las acciones que nacen de los delitos ó cuasi-delitos y de los contratos y cuasi-contratos.

Considerados como delitos ó cuasi-delitos los daños causados por los trabajos públicos, las acciones que de ellos dimanan estarían sometidas á la prescripción de cuatro años, establecida por el artículo 1306 del Código Civil; lo que no impide que la acción de repetición que la Administración ó sus causa habientes puedan ejercer contra los causantes directos del daño, dure todo el tiempo de las acciones personales, es decir, veinte años (artículo 1300 del mismo Código).

Pero si como algunos autores pretenden, hay ciertos daños que importan la violación de un verdadero cuasi-contrato, como sucede con los daños que consisten en el cambio de línea ó de nivel, que importarían una violación del cuasi-contrato de alineación ó de nivelación que resulta del señalamiento de la línea y el nivel que acompaña á los permisos de edificación, en tal caso la acción de indemnización duraría veinte años, ó sea todo el tiempo de las acciones personales (artículo 1190 del Código Civil).

Ese mismo tiempo duraría la acción del reclamante en el caso que podría suceder, de que el daño constituyese una falta contrac-

tual, una violación de un derecho adquirido por un contrato, como sería, por ejemplo, si á consecuencia de las obras hechas en un curso de agua se disminuyese la que podía disponer el dueño de un establecimiento industrial, en virtud de concesión de aprovechamiento debidamente autorizada.

Esa diferencia de plazos, que no tiene en el caso de que tratamos mayor razón de ser, y las dificultades á que pueden dar lugar los diferentes modos como pueden considerarse los daños, según acabamos de verlo, prueban la conveniencia de que la ley estableciese un término uniforme para todas las reclamaciones á que dé lugar la ejecución de los trabajos públicos.

Esa ventaja presenta la legislación francesa, porque como en ella no existe ninguna prescripción especial para las faltas que importan delitos ó cuasi-delitos, ó violación de contratos, todas se rigen por la prescripción general de treinta años, que es la que ella establece para las acciones personales; y si el reclamo se dirige contra la Administración, está sujeto además á la *caducidad quinquenal*, de que alguna vez hemos hablado y que establecen los reglamentos de contabilidad del Estado.

Con todo, nos parece que tratándose de obras de utilidad pública, hay interés en libertar cuanto antes á la Administración y á las empresas de las cargas de las reclamaciones, y que en ese sentido lo más acertado sería establecer para todos los casos una prescripción corta, tanto más cuanto que á medida que el tiempo transcurre, se hace más difícil apreciar las diferentes cuestiones que pueden presentarse en la apreciación de la existencia, naturaleza é importancia de los daños causados, y que el silencio prolongado de los interesados justificaría ciertas presunciones poco favorables á su reclamación.

El término para la prescripción, dice el citado artículo 1306 del Código Civil, empezará á correr desde la perpetración del hecho ilícito, lo que aplicado á la materia especial que nos ocupa quiere decir que el término corre desde que tuvo lugar el daño. Pero éste puede aparecer durante la misma ejecución de los trabajos ó sólo después de pasado cierto tiempo. En el primer caso el término debe correr desde la terminación de las obras y en el segundo desde que el daño se manifiesta, puesto que desde ese momento recién estaría el damnificado en condiciones de poder reclamar.

Se comprende que la fijación de la fecha en que el daño se produjo en ese segundo caso puede ofrecer grandes dificultades para

la Administración, que acaso la inhabiliten para oponer la excepción de prescripción en casos en que ésta sería perfectamente procedente.

No menos difícil le sería la misma fijación cuando se tratase de daños intermitentes. ¿Desde cuándo correría entonces el término de la prescripción, desde que apareció el daño por primera vez, desde la última, ó se consideraría cada manifestación como un daño distinto?

La jurisprudencia del Consejo de Estado en Francia ha resuelto que tales daños no se prescriben. He aquí lo que al respecto establece una de sus sentencias:

"Considerando que resulta de la instrucción, especialmente de la relación de los peritos, que el perjuicio de que se queja el señor Gillot no es la consecuencia directa de los trabajos ejecutados en 1825 para el establecimiento de las presas de agua de Ancy-le-Franc, y de Saint Martin; que esos daños que resultan del funcionamiento de dichas presas y dependen de las cantidades de agua necesariamente variables que se encuentran en el río, son necesariamente intermitentes y variables; que en tales circunstancias el Ministro no podría fundarse en que el establecimiento de las presas de que se trata se remonta á más de treinta años, para sostener que el Estado no debe ninguna indemnización ...."

Todo esto demuestra que la aplicación de los principios del derecho común á la prescripción de los daños causados por los trabajos públicos, presenta dificultades especiales é insuperables á veces, que hacen que dicha prescripción deba ser especialmente reglamentada en toda buena legislación de la materia.

CAPÍTULO VI

De los daños causados á las personas y á la propiedad mueble y semoviente

Hasta el presente nos hemos referido principalmente á los daños causados á la propiedad, y más aún, á la propiedad inmueble.

Debemos agregar ahora que los mismos principios se aplican á los daños causados á la propiedad mobiliaria y semoviente, así como á las personas, ya sean éstas empleadas ó no en las obras. La responsabilidad de la Administración, de los empresarios y concesionarios es siempre la misma y son también unos mismos los principios que la rigen, cualquiera que sea la naturaleza del objeto dañado, siempre que el daño se haya verificado en las condiciones de imputabilidad y tenga el carácter transgresivo que hemos indicado en los capítulos anteriores.

Y la indemnización se deberá también lo mismo, sea que el daño provenga de la misma ejecución propiamente tal, de la mala ejecución, de la falta de conservación de las obras, ó de cualquiera otra causa, con tal que el hecho pueda ser imputado ya sea á la Administración, ó á sus causa-habientes, empresarios ó concesionarios.

Lo más que exige á este respecto la doctrina más restrictiva, es que el hecho que ha causado el daño se relacione directamente con las obras y que la ejecución de éstas sea conforme á las órdenes é instrucciones de la Administración.

Ya nos ocuparemos más adelante de esas condiciones: — entre tanto dejemos sentado que la naturaleza del objeto dañado no modifica los principios de responsabilidad que hemos establecido anteriormente, ni tampoco los altera la causa directa del daño, según acabamos de indicarlo.

La jurisprudencia extranjera registra numerosos casos de indemnizaciones acordadas ya sea por daños causados á personas, á consecuencia del mal estado de ciertas obras, por ejemplo, mal es-

tado de una vereda que ha ocasionado la caída de un transeunte con fractura de una pierna, ó á consecuencia de falta de ciertos trabajos necesarios para el buen mantenimiento de las mismas obras, como, por ejemplo, las indemnizaciones acordadas á particulares dañados por fiebres desarrolladas á consecuencia del estancamiento de las aguas en las excavaciones destinadas á proporcionar tierra para los terraplenes de una vía férrea (*chambres d'emprunt*), ó por falta de las debidas precauciones en el funcionamiento de las obras, como, por ejemplo, indemnizaciones acordadas á la viuda é hijos de un obrero muerto por la imprudencia de un guardafreno, á las familias de obreros muertos ó á obreros lesionados por la caída de un andamiaje, etc., etc.

Y lo que decimos con respecto á los daños causados á las personas mismas, podemos decir con respecto á los causados en sus bienes: son innumerables los casos que la jurisprudencia registra, de indemnizaciones acordadas á los dueños de animales que han sido muertos ó heridos á consecuencia de la ejecución ó existencia de ciertas obras, ó por la destrucción de otros muebles ocasionada por la misma causa, como, por ejemplo, un carruaje destrozado en una caída producida á consecuencia de un hundimiento en un terraplén en mal estado, ó por un depósito de materiales ó un pozo abierto en la vía pública y no alumbrado durante la noche, etc., etc.

Hemos dicho que las cuestiones relativas á todos esos daños como á cualesquiera otros que los trabajos públicos puedan ocasionar, se resuelven por los principios ya indicados; y que la única dificultad que puede presentarse es la relativa á cuáles son los daños que deben considerarse como ocasionados realmente por una obra pública y cuáles los que no deben reputarse como tales, sino completamente de carácter privado ó de derecho común.

Antes de indicar cuál es la importancia de esa cuestión y los principios por los cuales debe resolverse, vamos á hacer una breve observación de carácter general con respecto á los daños que los trabajos públicos pueden ocasionar especialmente á los bienes muebles, y á las personas.

Hay ciertos daños que en rigor no pueden imputarse á ninguna falta ni de la Administración, ni de los causa-habientes, ni de ninguno de los empleados. ¿Quién debe ser entonces responsable de los perjuicios causados?

Esta cuestión la resuelve Laurent en los siguientes términos,

tomando por base los incendios que á veces pueden ocasionar los ferrocarriles:

" El fuego que escapa de las locomotoras, dice, produce á menudo incendios: se pregunta si las compañías son responsables. La afirmativa no es dudosa cuando el daño sucede por la mala construcción de las locomotoras. Ha sido juzgado que el mecánico que admite una locomotora en malas condiciones, comete el delito de incendio por imprudencia, y una vez comprobado su delito, la responsabilidad de la compañía es consiguiente. Cuando la máquina está provista de un aparato apropiado para impedir la salida de las llamas ó de las escorias por la chimenea, la cuestión es dudosa.

La Corte de Burdeos ha decidido que las compañías eran sin embargo responsables; toca á ellas, dice la sentencia, tomar las precauciones debidas para evitar el peligro; de lo contrario están en falta. Si las medidas tomadas no bastan, deben tomarse otras más eficaces; y, suponiendo que la ciencia sea impotente para conjurar el peligro, las compañías no estarían menos obligadas á indemnizar á los dueños de las propiedades incendiadas. En efecto, el daño necesario ocasionado por una industria debe ser á cargo de la misma industria. Se aplican en este caso los principios que rigen los establecimientos peligrosos. Vanamente la compañía invocaría la autorización que le ha sido dada; la Corte responde que el Estado no ha concedido ni ha podido conceder el derecho de incendiar las propiedades ribereñas de los caminos de hierro.

Otro caso.

A veces un viajero sin haber recibido lesión alguna en su persona puede sufrir un perjuicio en sus intereses, por ejemplo, á consecuencia de un retardo causado por una rotura ó avería de cualquier género ocurrida en la locomotora y que ha tenido por resultado imterrumpir ó demorar la marcha del tren. En casos semejantes las compañías han pretendido exonerarse de toda responsabilidad alegando también que el accidente era debido á una fuerza mayor; pero la jurisprudencia ha resuelto que es obligación de las empresas probar sus máquinas y tenerlas siempre en buen estado de conservación.

El principio consagrado por esa doctrina y que en el fondo no es otro que el consignado en el artículo 1317, inc. 2.° del Código Civil, según el cual la fuerza mayor no libra de responsabilidad cuando ha sido precedida de una falta del deudor, es, como se com-

prende, de gran aplicación en materia de trabajos públicos. Por eso hemos querido recordarlo, por más que el segundo caso de aplicación que por vía de ejemplo hemos tomado, aunque citado por los autores como un caso de daño ocasionado por una obra pública, pudiera, sin embargo, discutirse si importa más bien una falta en el desempeño de un servicio público ó en el cumplimiento del contrato de transporte tácitamente celebrado entre el viajero y la compañía.

Pero esta cuestión no nos interesa por el momento, y como ya tendremos ocasión de ocuparnos especialmente de los daños causados por la construcción y explotación de los ferrocarriles, limitémonos por ahora á dejar establecido el principio de la responsabilidad por los daños ocasionados por los trabajos públicos, tanto cuando ellos se deban á una fuerza mayor y siempre que ésta sea precedida de alguna falta imputable á la Administración ó sus causa-habientes, como cuando son una consecuencia inevitable de la misma obra.

En cuanto á la apreciación de la importancia de los daños, y en particular de los causados directamente á las personas, puede ofrecer sus graves dificultades, porque además de la pérdida material entra en ellos el perjuicio moral que la pérdida de un padre, por ejemplo, puede ocasionar, tanto del punto de vista de los vínculos de afección que lo unían á su esposa é hijos, como de la influencia saludable que bajo todos conceptos puede ejercer el padre en el hogar. ¿Cómo puede apreciarse en dinero esa pérdida invalorable?

La jurisprudencia de la Corte de Aix, dice Laurent, al consagrar la obligación de tener en cuenta esa pérdida moral ha establecido, sin embargo, la siguiente restricción: "No obstante los daños y perjuicios no deben elevarse á una cifra desproporcionada con la pérdida real y apreciable en dinero, que los demandantes hubiesen sufrido. Después de todo, no se puede pagar la vida de un padre ó de un esposo, y su muerte no debe ser nunca motivo de una especulación que enriquezca á su familia."

Pero como el mismo autor lo reconoce, es ésa una restricción peligrosa y vaga que deja la dificultad completamente en pie, y librada á lo que puede resolver el criterio justiciero de los magistrados, ilustrado por el estudio de los antecedentes de cada caso.

Dijimos antes que una de las graves dificultades á que pueden dar lugar los daños causados á los bienes, y especialmente los cau-

sados á las personas, es la de saber si tales daños deben considerarse como ocasionados propiamente por los trabajos públicos ó como daños de simple carácter privado.

Esta cuestión tiene un gran interés particularmente en los países en donde todas las reclamaciones originadas por los trabajos públicos están sometidas á los tribunales especiales de lo contencioso - administrativo.

Para obviar las dificultades que puede presentar en la práctica la resolución del problema planteado, se ha propuesto atender, no á la causa que produce el daño, sino al objeto sobre que recae el accidente, estableciéndose entonces que los daños causados á las propiedades muebles ó inmuebles deben considerarse siempre como producidos por los trabajos públicos; y como de derecho común, y sometidos por tanto á la jurisdicción ordinaria los causados á las personas, — de cuyo modo también se acordaba mayores garantías á la vida de estas últimas.

Tal era la doctrina seguida por la jurisprudencia del Consejo de Estado en Francia, en el período de 1865 á 1872. De acuerdo con ella, llegó á resolverse, por ejemplo, que las reclamaciones entabladas por los obreros heridos contra el empresario que los empleaba, eran simples cuestiones de derecho civil entre el patrón y sus empleados, y de ningún modo una cuestión de daños ocasionados por los trabajos públicos; lo mismo se resolvió en otro caso de un particular muerto á consecuencia de una caída en una zanja abierta en una de las calles de París, y en la cual no se había puesto resguardo alguno para evitar todo accidente; la viuda reclamó contra la Municipalidad ante el Consejo de Prefectura, pero promovida contienda de competencia se resolvió también que el conocimiento del juicio correspondía á la jurisdicción ordinaria.

Podría muy bien sostenerse que el Consejo de Estado estaba en lo cierto al tener en cuenta para determinar la naturaleza del daño, el objeto dañado y no la causa del daño, y que su error consistía más bien en haberse quedado en la mitad del camino, y haber distinguido entre cosas y personas, en vez de establecer que los daños, fuesen ó no causados por los trabajos públicos, debían de considerarse de derecho común siempre que lesionasen derechos civiles de los particulares, como son los relativos á sus personas y bienes.

Pero establecido el criterio, y aplicado en la forma que antes hemos visto, es claro que no podía justificarse, pues, aparte de

los puntos vulnerables que pudiese presentar ante las disposiciones legales vigentes, envolvía la contradicción palmaria de someter á jurisdicciones distintas un mismo hecho siempre que hubiese dañado á la vez á personas y bienes.

Claro está que establecida la jurisdicción y el procedimiento especiales de lo contencioso-administrativo, no se podía fundadamente hacer semejante distinción entre los daños causados á las propiedades y á las personas. El motivo por el cual se somete á esa jurisdicción especial el conocimiento de los juicios motivados por los daños causados por los trabajos públicos, es evitar las dificultades que podrían causarse á la pronta y buena ejecución de esos trabajos si se sometiesen dichos juicios á la jurisdicción y procedimiento ordinarios, y el inconveniente también de que los jueces ó tribunales ordinarios entren á apreciar las operaciones de la Administración relativas á los mismos trabajos.

Siendo así, y cualquiera que sea el mérito que tales fundamentos puedan tener, es lo cierto que se aplicarían con igual fuerza, ya se tratase de daños causados á las propiedades ó á las personas.

El sistema que en tales inconsecuencias caía, no podía, pues, perdurar; sucedió lo que tenía que ocurrir. Después del período ya indicado, la jurisprudencia volvió á tomar por base la causa y no el objeto del daño. Los daños causados á las personas y á las propiedades quedaron desde entonces nuevamente equiparados; se había eliminado la inconsecuencia antes apuntada, pero en cambio, reaparecía la vieja dificultad que ofrece el determinar la naturaleza del daño por la causa que lo ha producido. ¿ Todos los daños ocasionados por los trabajos públicos deben considerarse como propiamente tales, ó hay algunos que deben reputarse como de derecho común ó de carácter privado ? — y en caso afirmativo, ¿ cómo deben distinguirse unos de otros?

A la primera pregunta, la jurisprudencia francesa contesta afirmativamente, pero no existe la misma uniformidad de opiniones en cuanto á la segunda, sobre la cual no hay todavía ni en la doctrina ni en la jurisprudencia una solución decisiva, pues hasta la fecha tanto el Consejo de Estado como el tribunal de conflictos y la Corte de Casación siguen al respecto criterios completamente diferentes.

El primero ha establecido el principio de que los daños que tienen por causa directa una obra pública, deben someterse á unas mismas reglas, ya se refieran á las personas ó á los bienes; pero

á condición de que sean la consecuencia directa de los trabajos ó de un hecho que se relacione de una manera estrecha é íntima con la ejecución de aquéllos.

De acuerdo con esa doctrina se ha resuelto que, por ejemplo, el daño causado por el empresario encargado de la limpieza (*curage*) de un curso de agua y que arranca árboles de los predios ribereños sin estar autorizado por el pliego de condiciones, no puede considerarse como un daño causado por una obra ó servicio público; y lo mismo se ha resuelto en otros casos de heridas ó muertes producidas por imprudencia ó descuido, en una palabra, por hechos personales, delitos ó cuasi-delitos imputables al empresario ó sus obreros.

La Corte de Casación sigue un sistema que Christophle y Auger califican de distinto al anterior, y que á nuestro juicio lo es más en la forma que en el fondo; según ella, para que el daño pueda considerarse como producido por un trabajo público, y como tal sometido á la jurisdicción especial contencioso-administrativa, es necesario: 1.°, que el hecho causante del daño sea el resultado de la ejecución de la obra; y 2.°, que dicha ejecución se haya hecho conforme á las instrucciones y órdenes de la Administración.

Hemos dicho que esta teoría es en el fondo muy análoga á la anterior, porque en realidad lo que más puede dar al hecho causante del daño, el carácter directo de que esa teoría habla, es su conformidad ó no con las disposiciones tomadas por la Administración.

Como quiera que sea, se ha objetado contra esa doctrina que el examen de la segunda condición que ella exige, implica natural y necesariamente la interpretación de órdenes y reglamentos de la Administración, la cual está completamente fuera de la competencia de los tribunales ordinarios.

Y por último, el tribunal de conflictos que ha adoptado en parte la doctrina seguida por el Consejo de Estado, la ha modificado completamente en cuanto á los daños causados á los obreros. Con respecto á ellos dicho tribunal distingue según el sistema empleado para la ejecución de las obras, y establece que cuando se ha seguido el sistema de Administración, y se trata además de obras del Estado, los accidentes de la especie indicada, aun cuando se deban sólo á imprudencia ó descuido de los agentes de la Administración, se les debe siempre considerar como producidos por trabajos públicos; y que cuando las obras se ejecutan por empresa

ó concesión, *no puede haber sino una cuestión de responsabilidad resultante de un arrendamiento de obra* que debe ser resuelta por los tribunales civiles y por los procedimientos ordinarios.

Sin pretender nosotros haber dado con la verdadera solución en medio de esta lucha entre el deseo de favorecer á la Administración y el temor de arrancar indebidamente á los particulares á sus jueces naturales, y entre tal desconcierto de opiniones, que muestra desde luego las dificultades de la cuestión, nos inclinamos á creer que la solución más acertada estaría en someter á la jurisdicción y procedimientos ordinarios, todas las cuestiones relativas á los daños causados por los trabajos públicos, ya resulten de las disposiciones de la Administración misma, ó de hechos personales de los agentes de ésta ó de los empresarios ó concesionarios ó de sus obreros.

Y creemos que así debía ser, porque cualquiera que sea el daño, no se trata de discutir *derechos administrativos* de nadie, sino la responsabilidad resultante de un ataque llevado á los derechos privados, al derecho civil de los particulares, y ni está tampoco en juego ningún derecho especial de la Administración como tal, es decir, como órgano de los intereses públicos; y no lo está porque, como ya hemos dicho, el daño no es *un derecho*, sino simplemente *un hecho*. En tales condiciones, pues, no parece que exista un motivo suficientemente justificado para que los derechos de los particulares sean privados del amparo de sus jueces naturales.

Desde luego, cuando el hecho que ha causado el daño es personal á cualquiera de los agentes de la Administración, de sus causa-habientes ó de los empleados de aquélla ó de éstos, es indudable que el daño debe ser considerado como de derecho común; la cuestión sería sin duda más dudosa cuando el daño resultase de las órdenes ó disposiciones de la Administración misma; pero en ese caso, creemos que debería considerarse lo mismo por la razón que hemos indicado; — sin perjuicio de que la cuestión de fondo se rija en todos los casos por los principios de responsabilidad que hemos establecido en los capítulos anteriores.

Es innecesario agregar, por último, que en nuestra legislación no existen disposiciones expresas de carácter general relativas á los daños causados por los trabajos públicos, cuya materia está, por lo tanto, en el fondo y en la forma sometida á los principios del derecho común.

Apuntes sobre ampliación de matemáticas elementales

Redactados de acuerdo con el programa vigente para los aspirantes al ingreso en la Facultad de Matemáticas

POR EDUARDO P. MONTEVERDE

Agrimensor y Catedrático de la Universidad

(Continuación)

CAPÍTULO VI

Cantidades imaginarias de 2.º grado

Forma de las imaginarias de 2.º grado

60.—Hemos dicho que son cantidades imaginarias las raíces de grado par de cantidades negativas.

El origen de esta denominación se halla en que no hay ninguna cantidad positiva ó negativa que elevada á una potencia par dé un resultado negativo (1). Las expresiones imaginarias de 2.º grado de la forma $\sqrt{-A}$ se llaman *puras* ó *monomias;* las de la forma $A \pm B\sqrt{-1}$ que constan de un término real y otro imaginario, se llaman *binomias* ó *complejas.*

TEOREMA.—*Toda cantidad imaginaria de 2.º grado es igual á la raíz cuadrada del valor absoluto de la cantidad sub-radical multiplicada por* $\sqrt{-1}$.

(1) En rigor, las imaginarias no serían cantidades, si efectivamente representasen una mposibilidad.

Sin embargo, según algunos matemáticos, tienen su significación geométrica, pues admitiendo que si dos distancias contadas á partir de un punto en una recta en direcciones opuestas representan cantidades respectivamente positivas y negativas, deducen que la perpendicular levantada en el punto á dicha recta, representa una cantidad imaginaria. Otros, además, sostienen la realidad de dichas cantidades imaginarias, pues dicen que hay ciertas cantidades que no son por su naturaleza ni positivas, ni negativas, y que, por consecuencia, no pueden intervenir en el cálculo del mismo modo que aquéllas y cuyo concepto real es imposible desconocer.

Sea $\sqrt{-A}$, forma general de una imaginaria de 2.º grado.

Se va á demostrar que $\sqrt{-A} = \sqrt{A}\sqrt{-1}$.

En efecto:

$$\sqrt{-A} = \sqrt{A \times -1} = \sqrt{A} \times \sqrt{-1}$$

L. Q. D. D.

OPERACIONES CON LAS CANTIDADES IMAGINARIAS

61. — Las reglas del cálculo para los monomios imaginarios originan las siguientes propiedades:

1.ª *La adición y sustracción de monomios imaginarios produce también monomios imaginarios.*

$$\text{Así } A\sqrt{-1} + B\sqrt{-1} = (A+B)\sqrt{-1}$$

$$A\sqrt{-1} - B\sqrt{-1} = (A-B)\sqrt{-1}$$

2.ª *La multiplicación y división de mononios imaginarios produce cantidades reales.*

$$\text{Así } A\sqrt{-1} \times B\sqrt{-1} = AB \times \sqrt{-1}\sqrt{-1} = AB \times -1 = -AB$$

$$A\sqrt{-1} : B\sqrt{-1} = A : B$$

3.ª *Las potencias pares de monomios imaginarios son reales y las impares imaginarias.*

En efecto: las potencias de monomios imaginarios son en general el producto de cantidades reales por las potencias de $\sqrt{-1}$, pues

$$\left(a\sqrt{-1}\right)^n = a^n\left(\sqrt{-1}\right)^n$$

Si n es par, el segundo factor $\left(\sqrt{-1}\right)^n$ es real, y por consiguiente todo el producto lo es; si n es impar, el segundo factor es imaginario, y por consecuencia, el producto también.

L. Q. D. D.

Observación. — Si hallamos las potencias sucesivas de $\sqrt{-1}$, tendremos:

$$\left(\sqrt{-1}\right)^1 = \sqrt{-1}$$

$$\left(\sqrt{-1}\right)^2 = -1$$

$$\left(\sqrt{-1}\right)^3 = \left(\sqrt{-1}\right)^2 \times \left(\sqrt{-1} = -\sqrt{-1}\right.$$

$$\left(\sqrt{-1}\right)^4 = \left(\sqrt{-1}\right)^2 \times \left(\sqrt{-1}\right)^2 = -1 \times -1 = +1$$

Para formar la 5.ª, 6.ª, 7.ª y 8.ª potencia, multiplicaríamos la 4.ª, que es el 1 por cada una de las 4 primeras, las que se reproducirán, y así sucesivamente.

Generalizando estos resultados, tendríamos:

$$\left(\sqrt{-1}\right)^{4n} = \left[\left(\sqrt{-1}\right)^4\right]^n = (+1)^n = +1$$

$$\left(\sqrt{-1}\right)^{4n+1} = \left(\sqrt{-1}\right)^{4n} \times \left(\sqrt{-1}\right)^1 = +1 \times \sqrt{-1} = \sqrt{-1}$$

$$\left(\sqrt{-1}\right)^{4n+2} = \left(\sqrt{-1}\right)^{4n} \times \left(\sqrt{-1}\right)^2 = +1 \times -1 = 1$$

$$\left(\sqrt{-1}\right)^{4n \times 3} = \left(\sqrt{-1}\right)^{4n} \times \left(\sqrt{-1}\right)^3 = +1 \times -\sqrt{-1} = -\sqrt{-1}$$

Las raíces de monomios imaginarios son siempre cantidades imaginarias.

$$\text{Así } \sqrt[n]{a\sqrt{-1}} = \sqrt[n]{a} \times \sqrt[2n]{-1}$$

62. — Los resultados de las operaciones fundamentales hechas con expresiones imaginarias, binomias ó de la forma $a + b\sqrt{-1}$, son expresiones imaginarias de la misma forma.

Así

$$1.^o \left(a + b\sqrt{-1}\right) + \left(a' + b'\sqrt{-1}\right) = a + a' + \left(b + b'\right)\sqrt{-1}$$

$$2.^o \left(a + b\sqrt{-1}\right) - \left(a' + b'\sqrt{-1}\right) = (a - a') + (b - b')\sqrt{-1}$$

$$3.^o \left(a + b\sqrt{-1}\right)\left(a' + b'\sqrt{-1}\right) a a' + a' b\sqrt{-1} + a b'\sqrt{-1}$$

$$+ bb'\left(\sqrt[2]{-1}\right)^2 = a a' - bb' + (a' b + a b')\sqrt{-1}$$

4.° $$\frac{a + b\sqrt{-1}}{a' + b'\sqrt{-1}} = \frac{\left(a + b\sqrt{-1}\right)\left(a' - b'\sqrt{-1}\right)}{\left(a' + b'\sqrt{-1}\right)\left(a' - b'\sqrt{-1}\right)} =$$

$$\frac{a\,a' + a'\,b\sqrt{-1} - ab'\sqrt{-1} + bb'}{a'^2 + b'^3}$$

$$= \frac{a\,a' + bb'}{a'^2 + b'^2} + \frac{a'\,b - a\,b'}{a'^2 + b'^2}\sqrt{-1}$$

ALGUNAS PROPIEDADES DE LAS EXPRESIONES IMAGINARIAS BINOMIAS

63.—*Módulo.*—Se llama *módulo* de una expresión imaginaria de la forma $a + b\sqrt{-1}$ á la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las dos cantidades reales a y b.

Así el *módulo* de $a + b\sqrt{-1}$ es $\sqrt{a^2 + b^2}$, el de $m - n\sqrt{-1}$ es $\sqrt{m^2 - n^2}$.

Dos binomios imaginarios que sólo difieren en el signo del término imaginario, se llaman cantidades imaginarias conjugadas, como, p. ej.: $a + b\sqrt{-1}$ y $a - b\sqrt{-1}$.

Es evidente, entonces, que dos imaginarias conjugadas tienen el mismo módulo.

64. — *Una cantidad imaginaria es igual á cero, si su módulo es cero.*

En efecto: si suponemos que $\sqrt{a^2 + b^2}$, módulo de $a+b\sqrt{-1}$, es igual á cero, tendremos $\sqrt{a^2 + b^2} = 0$.

Esta igualdad no se verifica sino siendo $a = o$ y $b = o$, de donde se deduce que $a+b\sqrt{-1}$ es igual á cero.

Recíprocamente: Si una cantidad imaginaria de la forma $a+b\sqrt{\ \ 1}$ *es cero, su módulo también lo es.*

En efecto:

La expresión $a + b\sqrt{-1}$ no puede ser cero, sino en el caso de que lo sean a y b también, y entonces lo será $\sqrt{a^2 + b^2}$.

65. — *El módulo de un producto de dos expresiones imaginarias es igual al producto de los módulos de estas expresiones.*

$$\text{Sea}\left(a + b\sqrt{-1}\right)\times\left(a' + b'\sqrt{-1}\right)$$

Decimos que el módulo de este producto es $\sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a'^2 + b'^2}$.
En efecto:
Efectuando la multiplicación de las dos expresiones, tenemos:

$$\left(a + b\sqrt{-1}\right)\left(a' + b'\sqrt{-1}\right) = a\,a' - b\,b' + (a\,b' + b\,a')\sqrt{-1},$$

cuyo módulo es

$$\sqrt{(a\,a' - b\,b')^2 + (a\,b' + b\,a')^2} = \sqrt{a^2\;a'^2 + b^2\;b'^2 + a^2\;b'^2 + b^2\;a'^2}$$

$$= \sqrt{(a^2 + b^2)\;(a'^2 + b'^2)} = \sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a'^2 + b'^2}$$

L. Q. D. D.

66. — *El módulo de un cociente de dos expresiones imaginarias es igual al cociente de los módulos de las mismas.*

$$\text{Sea } \frac{a' + b\sqrt{-1}}{a + b'\sqrt{-1}}$$

Decimos que el módulo de este cociente es $\dfrac{\sqrt{a^2 + b'^2}}{\sqrt{a'^2 + b'^2}}$

En efecto: sabemos que el cociente de dos binomios imaginarios es también de la misma forma; luego podemos representar el cociente

$$\frac{a + b\sqrt{-1}}{a' + b'\sqrt{-1}} \quad \text{por } m + n\sqrt{-1} \text{ y tendremos:}$$

$$a + b\sqrt{-1} = \left(a' + b'\sqrt{-1}\right)\left(m + n\sqrt{-1}\right), \text{ de donde}$$

$$\sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{a'^2 + b'^2} \times \sqrt{m^2 + n^2}, \text{ y por consiguiente}$$

$$\sqrt{m^2 + n^2} = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{a'^2 + b'^2}}$$

L. Q. D. D.

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS PRECEDENTES

(*a*) *Hallar la suma de* $\sqrt{-a^2}$, $2\sqrt{-ab}$ y $\sqrt{-b^2}$

$$\sqrt{-a^2}+2\sqrt{-ab}+\sqrt{-b^2}=a\sqrt{-1}+2\sqrt{ab}\sqrt{-1}+b\sqrt{-1}$$

$$=(a+2\sqrt{ab}+b)\sqrt{-1}$$

(*b*) *Multiplicar* $a+b\sqrt{-1}$ *por* $a-b\sqrt{-1}$

$$\begin{array}{l} a+b\sqrt{-1} \\ \underline{a-b\sqrt{-1}} \\ a^2+ab\sqrt{-1} \\ \underline{-ab\sqrt{-1}-b^2(-1)} \\ a^2 \qquad\quad +b^2 \end{array}$$

(*c*) *Descomponer el número 2 en dos factores imaginarios*

$$2=1+1=1-(-1)=(1+\sqrt{-1})(1-\sqrt{-1})$$

(*d*) *Dividir* $2+3\sqrt{-2}$ *por* $3-\sqrt{-2}$

$$\frac{2+3\sqrt{-2}}{3-\sqrt{-2}}=\frac{(2+3\sqrt{-2})(3+\sqrt{-2})}{(3-\sqrt{-2})(3+\sqrt{-2})}$$

$$=\frac{6+11\sqrt{-2}+3(-2)}{9-(-2)}=\frac{11\sqrt{-2}}{11}=\sqrt{-2}$$

EJERCICIOS PARA RESOLVER

1. Hallar la suma de $\sqrt{-a^2}$, $a-b\sqrt{-1}$, $b-a\sqrt{-1}$ y $\sqrt{-b^2}$

2. Multiplicar $\sqrt{-a^2}$ por $\sqrt{-b^2}$ y $2+\sqrt{-5}$ por $2-\sqrt{-5}$

3. Descomponer 5 en dos factores imaginarios

4. Dividir $\frac{1}{2}\sqrt{-3}$ por $\frac{1}{3}\sqrt{-4}$ y $1+\sqrt{-1}$ por $1-\sqrt{-1}$

5. Encontrar el producto de $1+\sqrt{-2}+\sqrt{-3}$ por $1+\sqrt{-6}$

6. Hallar el producto de $a+\frac{b}{2}\left[3+\sqrt{-7}\right]$, $a+\frac{b}{2}\left[3-\sqrt{-7}\right]$,

$$a-\frac{b}{2}\left[3-\sqrt{-7}\right] \text{ y } a-\frac{b}{2}\left[3+\sqrt{-7}\right]$$

7. Hallar el módulo de $7-24\sqrt{-1}$

8. » » » $a-b+2\sqrt{-ab}$

9. » » » $\sqrt{a^2+b^2}+\sqrt{-2ab}$

10. » » » $\dfrac{24\sqrt{-1}-15}{8+5\sqrt{-1}}$

CAPITULO VII

Ecuaciones de primer grado con una incógnita

Forma general

67.—La forma general á que se puede reducir toda ecuación de primer grado con una incógnita es $Ax=B$, en la que A puede ser un polinomio entero y positivo, y B otro polinomio también entero, pero positivo ó negativo.

En efecto: después de haber preparado la ecuación, tendremos en el primer miembro varios términos con x, la que podemos sacar por factor común y llamando A á su coeficiente y B á todo el 2.º miembro de la ecuación, quedará reducida á la forma $Ax=B$. Ya sabemos que en el caso de que el coeficiente A fuese negativo, no habría más que multiplicar los dos miembros de la ecuación por -1, y resultaría positivo.

Llegaríamos siempre, pues, á la forma $A\,x = B$. Comprobemos esto por medio de un ejemplo.

Sea la ecuación

$$\frac{2\,x+7\,b}{2\,a+\ \ b} - 1 = \frac{x\ +a}{2\,a--b}$$

Quitando denominadores se convertirá en

$$(2\,x+7\,b)\,(2\,a-b)\ -\ (2\,a+b)\,(2\,a-b)\ =\ (x+a)\,(2\,a+b)$$

Efectuando las operaciones indicadas

$$4\,x+14\,a\,b-2\,b\,x-7b^2-4\,a^2+b^2=2\,a\,x+2\,a^2+b\,x+a\,b$$

Trasponiendo términos

$$4\,a\,x-2\,b\,x-2\,a\,x-b\,x=2\,a^2+a\,b-14\,a\,b+7\,b^2+4\,a^3-b^3$$

Reduciendo términos semejantes:

$$2\,a\,x-3\,b\,x=6\,a^2+6\,b^2-13\,a\,b$$

Sacando x por factor común

$$(2\,a-3\,b)\,x=6\,a^2+6\,b^3-13\,a\,b$$

y haciendo $2\,a-3\,b=A$ y $6\,a^2+6\,b^2-13\,b=B$

tenemos finalmente $A\,x=B$

68.— *Una ecuación de primer grado con una incógnita no tiene más que una sola raíz.*

Sea la ecuación $A\,x=B$

Supongamos que pueda haber dos valores de x que satisfagan la ecuación y sean esos valores α y β

Tendremos entonces

$$A\alpha-B=0$$
$$A\beta-B=0$$

restando miembro á miembro

$$A\,(\alpha-\beta)=0$$

Para que este producto sea cero, es necesario que lo sea uno de sus factores. Como A no puede serlo, pues entonces lo sería B y no habría ecuación, lo será $(\alpha-\beta)$, lo cual exige que $\alpha=\beta$.

L. Q. D. D.

Discusión de la forma general

69. — Discutir una ecuación es examinar las diferentes formas que pueden presentar los valores de las incógnitas é interpretar además esos valores en sus distintos aspectos de cantidad y cualidad, como soluciones de los respectivos problemas. — Vamos ahora á discutir la forma general de una ecuación de primer grado con una incógnita.

Sea la ecuación

$$(A - B)\, x = C - D$$

de la que

$$x = \frac{C - D}{A - B}$$ que es la expresión más general

del valor de la incógnita en una ecuación de primer grado, pues á esa forma llegaremos siempre representando por C el conjunto de los términos aditivos del numerador, por $-D$ el conjunto de los términos sustractivos, por A el conjunto de los términos aditivos del denominador y por $-B$ el conjunto de los sustractivos del mismo.

Examinemos los distintos casos que pueden presentarse haciendo todas las hipótesis posibles sobre el valor de las cantidades A, B, C y D.

1.º $C > D$ y $A > B$ se obtiene para valor de x un valor positivo $x = p$

2.º $C < D$ y $A > B$ se obtiene un valor negativo $x = -p$

3.º $C = D$ y $A >$ ó $< B$ se obtiene $x = \frac{0}{p}$

4.º $C > D$ y $A = B$ se obtiene $x = \frac{p}{0}$

5.º $C = D$ y $A = B$ se obtiene $x = \frac{0}{0}$

Vemos, pues, que las formas posibles de valores á que se puede llegar en la resolución de una ecuación de primer grado son la forma positiva, la negativa, la $\frac{o}{p}$, la $\frac{p}{o}$ y la $\frac{o}{o}$. Interpretemos estas distintas formas, averiguando los diferentes problemas que las puedan producir y habremos completado la discusión de la ecuación de primer grado con una incógnita.

70. — *Solución positiva.* Forma $x = m$.

Cuando el valor obtenido para la incógnita es positivo, generalmente el problema está resuelto en el sentido del enunciado y el va-

lor hallado constituye una verdadera solución, pues siendo la ecuación la traducción fiel de las condiciones del problema, resuelta aquélla por una solución única, queda también resuelto el problema.

Sin embargo, algunos enunciados implican condiciones que no pueden expresarse en las ecuaciones y en tales casos los resultados deben satisfacer á aquellas condiciones, pues de lo contrario, aunque sean positivos significarán verdadera imposibilidad, como sucedería, p. ej., en un problema cuya solución debiera ser por su naturaleza un número entero y resultase fraccionario.

71. — *Solución nula.* — *Forma* $\frac{0}{m}$

Siendo $\frac{0}{m} = 0$ y por consiguiente un número positivo, este caso puede comprenderse en el primero y responderá, por consecuencia, la solución por completo al enunciado, lo que se puede ver, por otra parte, en la misma ecuación general

$$A\,x = B, \text{ suponiendo } B = 0,$$

pues el único valor de x que multiplicado por A nos da cero, es 0.

72. — *Solución infinita.* — *Forma* $\frac{m}{0}$

Para interpretar esta forma $\frac{m}{0}$ veamos primeramente su significación como símbolo cuantitativo.

Se sabe que á medida que disminuye el denominador de un quebrado, permaneciendo constante el numerador, el valor del quebrado aumenta; luego cuando el denominador del quebrado sea infinitamente pequeño ó sea cero, el valor del quebrado será infinitamente grande. Por esto es que el símbolo $\frac{m}{0}$ representa una cantidad infinita que se representa así $\frac{m}{0} = \infty$

Veamos ahora la significación de este valor con respecto á la ecuación ó al problema cuya traducción es aquélla.

Teníamos

$$x = \frac{C - D}{A - B}.$$

$$A\,x - B\,x = C - D$$

$$\text{De donde } (A - B)\,x = C - D$$

Ecuación que nunca se verificará suponiendo A = B, puesto que no hay ningún valor de x que multiplicado por A — B ó cero dé una cantidad C — D diferente de cero.

Luego, el problema de donde proviene esta solución es imposible.

Sin embargo, debemos advertir que cuando la incógnita representa un número ó una cantidad, que por su naturaleza puede ser infinita y que por las condiciones del problema, ese carácter de la incógnita puede ser solución de aquél, en ese caso el valor infinito responde perfectamente al enunciado.

Por ejemplo, en trigonometría si se trata de hallar un ángulo y se encuentra para su tangente un valor infinito, el ángulo es recto.

Si se trata de hallar el punto de intersección de dos rectas y se obtiene un valor infinito, se deduce que las rectas son paralelas.

73. — *Solución indeterminada. — Forma* $\frac{0}{0}$

Sabemos que en toda división, el dividendo es igual al divisor multiplicado por el cociente; luego, si el dividendo y el divisor son ambos cero, el cociente será cualquiera cantidad finita, puesto que multiplicada por el divisor cero dará cero también.

Luego el símbolo $\frac{0}{0}$ representa un valor indeterminado.

Con respecto al problema que lo ha producido, también indica indeterminación, es decir, infinidad de soluciones; pues, volviendo á la ecuación que no es más que la traducción del enunciado, vemos que ésta se reduce, haciendo las hipótesis de este caso, á

$$(A - B)\,x = C - D \text{ ó } 0 \times x = 0$$

Ecuación que se satisface para cualquier valor de x y que por consecuencia tiene infinidad de soluciones.

Observación. — En este caso como en los anteriores debemos hacer una advertencia, y es que en algunos casos el quebrado que representa el valor de la incógnita se reduce, por hipótesis particulares hechas en el enunciado á la forma $\frac{0}{0}$ y sin embargo, el problema de donde proviene no es indeterminado.

Supongamos, por ejemplo, que hemos obtenido para valor de x en la resolución de un problema, el siguiente

$$x = \frac{2\,a\,(b^2 - c^2)}{b\,c\,(b - c)}$$

y en cuyo problema se establece la condición de que b es igual á c.

El valor de x se reduce teniendo en cuenta esta última circunstancia

$$\text{á } x = \frac{0}{0}, \text{ lo cual acusaría una indeterminación.}$$

Sin embargo, si se advierte que el quebrado $\frac{2\,a\,(b^2 - c^2)}{b\,c\,(b - c)}$

tiene el factor común $(b-c)$ á los dos términos, y se le suprime en ambos, tenemos que el valor de x será

$$x = \frac{2\,a\,(b + c)}{b\,c}$$ que en virtud de ser $b = c$

da $x = \frac{4\,a\,b}{b^2} = \frac{4\,a}{b}$, valor perfectamente determinado.

Luego, pues, para afirmar que un problema es indeterminado, es preciso cerciorarse de que los dos términos del quebrado que representa el valor de la incógnita no tienen ningún factor común que se reduce á cero por hipótesis particulares del enunciado.

74.— *Solución negativa.*—Forma $x = -m$.

Cuando el valor obtenido para la incógnita es negativo, puede interpretarse de diferentes modos, según las condiciones del problema que lo ha producido y la naturaleza del número que la incógnita representa.

Si el número que representa la incógnita es una cantidad algebraica y por consecuencia susceptible de poderse tomar en dos sentidos opuestos, sin que en el enunciado se establezca que debe tomarse en uno determinado, es el valor negativo una solución tan natural como la positiva.

Así, p. ej., si la incógnita de un problema representa el *capital* líquido de una casa, es decir, la diferencia entre su Haber y su Debe, y obtenemos como valor de dicha incógnita un resultado negativo, dicho valor será una solución del problema, puesto que nos da el Pasivo de la casa; suponiendo, naturalmente, que hemos considerado como positivas las cantidades correspondientes al Activo y como negativas las contrarias. Si la incógnita es susceptible de poderse tomar en dos sentidos opuestos, estableciéndose en el enunciado que debe tomarse en uno determinado, el valor negativo es también una solución del problema, siempre que se modifique el enunciado de acuerdo con la solución obtenida.

Sea, p. ej., el siguiente problema:

Un padre tiene 37 años; su hijo 15. ¿ En qué época la edad del padre será triple de la del hijo ?

Siendo x los años que faltan para que se satisfaga esa condición, tendremos :

$$37 + x = 3\ (15 + x)$$
$$37 + x = 45 + 3\,x$$
$$-2\,x = 8$$
$$x = -4$$

Solución negativa que proviene de haber supuesto que la época buscada será en el futuro y que contesta perfectamente al enunciado, con tal que se modifique en esta forma:

Un padre tiene 37 años; su hijo, 15. — ¿En qué época la edad del padre fué triple de la del hijo?

Cuando la cantidad que representa la incógnita no es susceptible de poderse tomar en dos sentidos opuestos y el problema, por consiguiente, es puramente aritmético, el valor negativo es una verdadera imposibilidad, puesto que aritméticamente el símbolo negativo no tiene interpretación.

Y en este caso, este resultado será producido por condiciones absurdas del problema que exigirán operaciones imposibles de realizarse.

Sea, p. ej., el siguiente problema:

¿Cuál es el número que aumentándole 15 da 8?

El enunciado del problema se traduce por la ecuación

$$x + 15 = 8$$
$$x = -7$$

El número — 7 se ha obtenido restando 15 de 8; después de haber pasado 15 al segundo miembro.

Pero si examinamos la ecuación ya vemos que ésta es absurda, pues no hay ningún número positivo que sumado con 15 dé un resultado menor igual á 8

Téngase presente que aquí suponemos que la cantidad no la podemos tomar más que en un solo sentido.

De lo que antecede deducimos que de acuerdo ó no con el enunciado, el valor negativo es siempre una respuesta á la cuestión y que nos indica: una solución real y verdadera, un mal enunciado ó una imposibilidad del problema.

En todos los casos el valor negativo, aunque no conteste de un modo directo á la pregunta del problema, es un resultado que nos indica las modificaciones que habría que hacer en el enunciado para que desaparezca la imposibilidad numérica ó cualitativa que presenta en la forma como está enunciado.

CAPÍTULO VIII

Sistema de ecuaciones de primer grado

Deducción y discusión de las fórmulas

75. — Sabemos que la forma general de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas es

$$a\,x + b\,y = c$$

$$a'\,x + b'\,y = c'$$

Apliquemos á este sistema cualquiera de los métodos de eliminación que conocemos con el objeto de hallar el valor de las incógnitas. Usemos, p. ej., el método de sustitución.

Suponiendo conocida la y en la primera ecuación tendremos

$$x = \frac{c - b\,y}{a}$$

Sustituyendo este valor de x en la segunda ecuación

$$a'\,\frac{c - b\,y}{a} + b'\,y = c'$$

Sacando denominadores y efectuando las operaciones indicadas

$$a'\,c - a'\,é\,y + a'\,b\,y = a\,c'$$

Trasponiendo

$$a\,b'\,y - b\,a'\,y = a\,c' - c\,a'$$

Sacando y por factor común

$$(a\,b' - b\,a')\,y = a\,c' - c\,a'$$

De donde

$$y = \frac{a\,c' - c\,a'}{a\,b' - b\,a'}$$

Haciendo lo mismo para hallar x, tendríamos

$$x = \frac{c\,b' - b\,c'}{a\,b' - b\,a'}$$

Vemos, pues, que las fórmulas generales que dan los valores de x é y en el sistema también general son

$$x = \frac{c\,b' - b\,c'}{a\,b' - b\,a'} \quad y = \frac{a\,c' - c\,a'}{a\,b' - b\,c'}$$

Discusión de estas fórmulas

76. — Todo lo que hemos dicho con respecto á la discusión de las ecuaciones de primer grado, es aplicable á los valores de las incógnitas de un sistema de ecuaciones considerados aisladamente, pues así debe suceder desde que cada valor se ha obtenido mediante la resolución de una ecuación con una sola incógnita. Por consecuencia, las soluciones positiva y negativa, tienen aquí la misma significación que hemos explicado en el Capítulo precedente.

Sin embargo, como las soluciones infinita é indeterminada pueden en un sistema de ecuaciones provenir, no únicamente de la imposibilidad ó indeterminación de una de ellas, sino de incompatibilidad de las relaciones establecidas entre ambas, es preciso examinar los diferentes casos en que esta *incompatibilidad* se manifieste.

Examinemos, pues, estas dos últimas formas.

77. — *Solución infinita.* — Forma $\frac{m}{o}$

Supongamos, en primer lugar, que el valor de x tenga la forma $\frac{m}{o}$, lo cual exige que $a\,b' = b\,a'$

El valor de y tendrá evidentemente la misma forma.

De $a\,b' = b\,a'$ se deduce

$$a = \frac{b\,a'}{b'}$$

y sustituyendo este valor en la ecuación $a\,x + b\,y = c$ resulta

$$\frac{b'\,a'}{b}\,x + b\,y = c$$

$$\text{ó} \quad b\,a'\,x + b\,b'\,y = c\,b'$$

y dividiendo por b

$$a'\,x + b'\,y = \frac{c\,b'}{b}$$

Comparando esta ecuación con la $a'\,x + b'\,y = c'$

$$a' \, x + b' \, g = \frac{c \, b'}{b}$$
$$o' \, x + b' \, y = i'$$

vemos que no pueden subsistir sino en el caso de que $\frac{e' \, b'}{b} = c'$ lo cual no puede ser, puesto que entonces $c \, b'$ sería igual á $b \, c'$ y el numerador de x se anularía; cosa que no hemos supuesto.

Vemos, pues, que cuando los valores de x y de y son de la forma $\frac{m}{o}$ ó infinitos, el sistema que los ha producido es incompatible, ó lo que es lo mismo, las condiciones del enunciado hacen imposible la resolución del problema propuesto.

78. — *Solución indeterminada.* — Forma $\frac{o}{o}$

Supongamos que el valor de x tenga la forma $\frac{o}{o}$, lo cual exige que

$$c \, b' = b \, c' \text{ y } a \, b' = b \, a'$$

El valor de y tendrá la misma forma.
En efecto: si $c \, b' = b \, c'$

$$\frac{c}{c'} = \frac{b}{b'}$$

pero siendo $a \, b' = b \, a'$ $\frac{a'}{a} = \frac{b}{b'}$ y entonces $\frac{a}{a'} = \frac{c}{c'}$ ó $a \, c' = c \, a'$

Por consecuencia el valor de y es también de la forma $\frac{o}{o}$

Examinemos ahora la significación de estos valores con respecto al sistema.

De $a \, b' = b \, a'$ y de $cb' = bc'$ se deduce

$$a = \frac{b \, a'}{b'} \quad c = \frac{b \, c'}{b'}$$

y sustituyendo estos dos valores de a y c en la primera ecuación tendremos

$$\frac{b \, a'}{b'} x + b \, y = \frac{b \, c'}{b'}$$

$$\text{ó} \quad b' \, b \, a' \, x + b' \, b \, b' = b \, c' \, b'$$

y dividiendo por $b \, b'$

$a' \, x + b' \, y = c'$ ecuación exactamente igual á la segunda.

Luego las dos ecuaciones se reducen á una sola.

Pero en toda ecuación con dos incógnitas se puede dar á una de éstas un valor cualquiera, y hallando el valor que resultaría de la otra, tener una solución, y como en esta forma se hallaría un número indeterminado de soluciones, deducimos que la ecuación es indeterminada.

Luego el sistema que nos dé este resultado es indeterminado, y por consiguiente el problema de donde proviene también.

Sistemas de ecuaciones de primer grado con más ecuaciones que incógnitas

79. — Al definir un sistema de ecuaciones se ha dicho que es el conjunto de ecuaciones que se verifican por los mismos valores de las incógnitas respectivas.

Si tenemos, pues, un sistema de tres ecuaciones con dos incógnitas, es evidente que resolviendo las dos primeras obtendremos los valores de las dos incógnitas, cuyos valores deben satisfacer también á la tercera. Sucediendo así, el sistema propuesto es posible, no siéndolo en el caso contrario.

En general, si se tiene un sistema de $m + n$ ecuaciones con m incógnitas, se obtendrá el valor de las m incógnitas mediante la resolución de m ecuaciones; siendo necesario para que el sistema sea posible que estos m valores satisfagan á las n ecuaciones restantes.

Si los coeficientes de algunas de las m incógnitas en las m ecuaciones son letras cuyo valor no esté determinado, los valores obtenidos para estas incógnitas dependerán de estas letras y la sustitución de las mismas en las n ecuaciones restantes dará lugar á n relaciones, que expresarán las condiciones necesarias y suficientes para que el sistema sea posible. Estas últimas relaciones se llaman ecuaciones de condición.

Si el número de coeficientes indeterminados es n, se tendrán precisamente las n ecuaciones restantes para determinarlos; si es mayor que n, se determinarán n dando valores arbitrarios á las demás y si es menor que n las ecuaciones de condición no se verificarán en general.

Ejemplos:

1.º Resolver el sistema de cinco ecuaciones con tres incógnitas

$$\begin{cases} x - 2y + 2z = 3 \\ 2x + 3y - z = 5 \\ 4x - y + 2z = 8 \\ x + y - 2z = 3 \\ 5x - y - 2 = 0 \end{cases}$$

Tomando las tres primeras se obtienen los valores

$$x = 1 \qquad y = 2 \qquad z = 3$$

Sustituyendo estos valores en las dos restantes se obtienen las identidades

$$-3 = -3, \; 0 = 0$$

Luego el sistema propuesto es posible.

2.º Resolver el sistema de cuatro ecuaciones con tres incógnitas

$$\begin{cases} x - 2y + 2z = 3 \\ 2x + 3y - z = 5 \\ 4x - y + 2z = 8 \\ 3x + y - z = 14 \end{cases}$$

Resolviendo las tres primeras ecuaciones tendremos

$$x = 1, \; y = 2, \; z = 3$$

Sustituyendo estos valores en la cuarta ecuación, tendremos

$$2 = 14$$

ecuación evidentemente absurda: luego el sistema propuesto es *incompatible.*

3.º Resolver el sistema de cuatro ecuaciones con dos incógnitas con coeficientes indeterminados

$$\begin{cases} x + y = 2a \\ x - y = 2b \\ 2x + 3y = a + 2b & (3) \\ 3x + 4y = 2a + 3b - 1 & (4) \end{cases}$$

Resolviendo las dos primeras ecuaciones obtenemos:

$$x = a + b \quad y = a - b$$

Sustituyendo estos valores en la 3.ª y 4.ª, obtendremos las ecuaciones de condición

$$2(a + b) + 3(a - b) = a + 2b$$

$$3(a + b) + 4(a - b) = 2a + 3b - 1$$

$$\text{ó } 5a - b = a + 2b$$

$$7a - b = 2a + 3b - .$$

de las que se deduce

$$a = 3 \quad b = 4$$

Conocidos estos valores no hay más que sustituirlos en los de x é y y se tendrán los valores de estas incógnitas

$$x = a + b = 7 \quad y = a - b = -1$$

y en este caso el sistema es compatible.

Observación: En este ejemplo del tercer caso el número de coeficientes indeterminados es precisamente igual á la diferencia entre el número de ecuaciones y el número de incógnitas; por eso es que las dos ecuaciones sobrantes (3) y (4) nos han servido para determinar aquellos coeficientes.

2.º Ejemplo del Caso 3.º

Supongamos ahora un sistema en que el número de coeficientes indeterminados sea mayor que n, es decir, que sea mayor que la diferencia entre el número de ecuaciones y el de incógnitas.

$$a x + 2 y = 2$$

$$3 x + b y = 4$$

$$4 y + c x = 6$$

$$2 x + 3 y = 12$$

De las dos primeras ecuaciones se deduce

$$x = \frac{2 b - 8}{a b - 6} \quad y = \frac{4 a - 6}{a b - 6}$$

y sustituyendo estos valores en las dos últimas, tendremos:

$$\frac{16 a - 24}{a b - 6} + \frac{2 b c - 8 c}{a b - 6} = 6$$

$$\frac{4 b - 16}{a b - 6} + \frac{12 a - 18}{a b - 6} = 12$$

de donde se obtiene:

$$a = \frac{2 b + 19}{6 b - 6} \quad c = \frac{6 b - 29}{6 b - 6}$$

Dando valores arbitrarios á b, deduciremos los correspondientes de a y c, y por consiguiente los de x é y, obteniendo así las condiciones necesarias para que el sistema sea compatible.

EJERCICIOS PARA RESOLVER

Ecuaciones de primer grado con una sola incógnita

1. $\frac{bx}{a} - \frac{d}{c} = \frac{a}{b} - \frac{cx}{d}$; 2. $\frac{x-4}{3} + (x-1)(x-2) = x^2 - 2x - 4$

3. $\frac{a^2 x}{b-c} + dc = bx - ac$; 4. $\frac{a(d^2 + x^2)}{dx} = \frac{ax}{d} + ac$

5. $\frac{1}{3}(x-a) - \frac{1}{5}(2x - 3b) - \frac{1}{2}(a - x) = 10a + 11b$

6. $\frac{1}{2}\left(x - \frac{a}{3}\right) - \frac{1}{3}\left(x - \frac{a}{4}\right) + \frac{1}{4}\left(x - \frac{a}{5}\right) = 0$

7. $\frac{1}{9}\left[3x - 6 - 5\left(\frac{7x}{2} - 5\right)\right] + 13(x-5) + \frac{1}{4} = 0$

8. $\frac{2b^2 c}{d} - \frac{(3cd - 5b^2)ax}{bc^2 d} = \frac{2adx}{c^2} - \frac{3bc^2}{d^2} + \frac{5abx}{c^2 d}$

9. $\frac{x^2 + 3x + 2}{x+1} - \frac{x^2 - x - 6}{x-2} = \frac{5x}{2}$

10. $\frac{1}{3}(\frac{1}{3}[\frac{1}{3}[\frac{1}{3}(\frac{1}{3}x - 1) - 1] - 1] - 1) = 0$

11. $\frac{1}{9}(\frac{1}{7}[\frac{1}{5}[\frac{1}{3}(x+2) + 4] + 6] + 8) = 1$

12. $\frac{a+b}{a-b}x - (a+b) = \frac{c-d}{a+b}x = d$ 13. $4x^{n} - \frac{1}{8}x^{n+1}$

$= 3\frac{1}{2}x^{n} + \frac{1}{8}x^{n+1}$

14. $\frac{a + \frac{1}{a}}{a - \frac{1}{a}}x - \frac{a - \frac{1}{a}}{a + \frac{1}{a}} = \frac{\frac{1}{a} - a}{a + \frac{1}{a}}x + \frac{a + \frac{1}{a}}{a - \frac{1}{a}}$

15. $\dfrac{a+\frac{1}{b}}{a-\frac{1}{b}}\,x-\dfrac{b+\frac{1}{a}}{b-\frac{1}{a}}=\dfrac{a-\frac{1}{b}}{a+\frac{1}{b}}\,x+\dfrac{b-\frac{1}{a}}{b+\frac{1}{a}}$

16. $\dfrac{\dfrac{1+\frac{1}{a}}{1-\frac{1}{a}}}{1+\frac{1}{a}}\,x-\dfrac{\dfrac{1-\frac{1}{a}}{1+\frac{1}{a}}}{1-\frac{1}{a}}=\dfrac{\dfrac{1+\frac{1}{a}}{1-\frac{1}{a}}}{1+\frac{1}{a}}-\dfrac{\dfrac{1-\frac{1}{a}}{1+\frac{1}{a}}}{1-\frac{1}{a}}\,x$

Ecuaciones de primer grado con una sola incógnita que contiene radicales.

17. $\sqrt{x^2+40}=x+4$, 18. $4=2\sqrt{x}-3$, 19. $\sqrt{x+3}+3=7$

20. $14+\sqrt[3]{4x-40}=10$, 21. $\sqrt{x(a+x)}=a-x$,

22. $\sqrt[5]{80x-43}=-3$

23. $x+\sqrt{x^2-7}=7$, 24. $\sqrt{2x-8}=\sqrt[4]{4x^2-12x+32}$,

25. $\sqrt{x}+\sqrt{4+x}=\dfrac{2}{\sqrt{x}}$

26. $2\sqrt{y-2}=\sqrt[4]{32(y-2)^3}$, 27. $x+\sqrt{x^2+11}=11$

28. $y+\sqrt{2my+y^2}=m$

29. $\sqrt{6+\sqrt{x+1}}=3$, 30. $\sqrt{15+\sqrt{2x+80}}=5$

31. $\sqrt{x}-2=\sqrt{x-8}$

32. $\sqrt{x} - \sqrt{x-5} = \sqrt{5}$, 33. $v\sqrt{m+x} + \sqrt{x} = \dfrac{a\,m}{\sqrt{m+x}}$

$$34.\ x + \sqrt{a^2 + x^2} = \frac{2\,a^2}{\sqrt{a^2+x^2}}$$

35. $\dfrac{a\,x - b^2}{\sqrt{a\,x + b}} - \dfrac{\sqrt{a\,x} - b}{c} = c$, 36. $\dfrac{\sqrt{12\,x+1} + \sqrt{12\,x}}{\sqrt{12\,x+1} - \sqrt{12\,x}} = 18$.

37. $\dfrac{3\,x - 1}{\sqrt{3\,x+1}} = 1 + \dfrac{\sqrt{3\,x} - 1}{2}$

Ecuaciones de primer grado con una sola incógnita que contienen exponentes fraccionarios.

38. $(2-x)^{\frac{2}{3}} = (4 - 5\,x - 3\,x^2)^{\frac{1}{3}}$, 39. $m\,(a\,x - b)^{\frac{1}{3}}$

$$= n\,(c\,x + d\,x - f)^{\frac{1}{3}}$$

40. $x^{\frac{1}{2}} + (x-9)^{\frac{1}{2}} = 36\,(x-9)^{-\frac{1}{2}}$; 41. $y^{\frac{1}{2}} - y^{-\frac{1}{2}} = (y+1)^{\frac{1}{2}}$

42. $\dfrac{1 + (1-x)^{\frac{1}{2}}}{1 - (1-x)^{\frac{1}{2}}} = 3$, 43. $(12 + x)^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{1}{2}} + 6$

$$44.\left[\left(3 + x^{\frac{1}{2}}\right)x^{-3}\right]^{\frac{1}{2}} = \left[\tfrac{1}{3}\left(9\,x^{-3} + x^{-2}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$$

45. $(x-3)^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{2}} = \dfrac{3}{(x-3)^{\frac{1}{2}}}$, 46. $x^{\frac{1}{2}} - \left(\dfrac{a}{x}\right) = (a+x)^{\frac{1}{2}}$

Ecuaciones exponenciales que se resuelven como las de primer grado.

47. $a^{x+2} = a$, 48. $b^{2\,y-1} = b^{3-y}$, 49. $b^{4x-7} = b^{5-2x}$,

$$50.\ d^{x-5} = d^{7-2x}$$

$$51.\ m^{-\frac{1}{4}} = m^{ax+3},\quad 52.\ n^{-5} = n^{3+2x},\quad 53.\ m^{2}\, m^{x+4} = m^{\frac{1}{2}}\, m^{3-x}$$

$$54.\ \left(c^{x-2}\right)^{3x+4} = c^{(3x+\frac{1}{2})x}\qquad 55.\ m^{\frac{x}{3}} = m^{5-x}$$

Un caso de difteria tratado por la linfa de Bhering

TERMINACIÓN FATAL

La enferma era una niña de 3 1/2 años, que el día 30 de Diciembre del año pasado se presentó algo descompuesta, con dolor de cabeza y laxitud general, que llamaron la atención de los padres, los que le dieron una purga. Habiendo mejorado el estado de la enfermita, no se llamó al médico, pero el 1.° del corriente Enero, habiéndose notado algunas alteraciones que de nuevo se presentaban en ella, se me llamó para que la viera. En ese día la niña presentaba mucho abatimiento, temperatura 38°5, algunos vómitos, ligero dolor de garganta, y ausencia completa de placas diftéricas en esa región.

El día 2 por la mañana, se presentaron falsas membranas en las amígdalas, laringe y velo del paladar; temperatura 38°7, laxitud general, 36 respiraciones por minuto y 140 pulsaciones. Por la tarde la enfermita se presenta algo más animada; misma temperatura, pulso y disnea. — Se presentan síntomas crupales, poca tos ronca, ligero tiraje.

Día 3 por la mañana 38°5, pulso 140, respiración 36; tiraje intercostal y epigástrico más marcados; poco infarto de los ganglios del cuello y submaxilares. Hay, además de los descritos, una placa del tamaño de un real en el labio inferior. Por la noche los mismos síntomas, pero más acentuado el crup.

Día 4 á las 11 a. m. 38°7, pulso 140, respiraciones 36, estado asfíxico de la cara, tiraje muy manifiesto, pero no exagerado; las orinas contenían albúmina en pequeña cantidad. — Se hace la primera inyección de linfa Bhering, cinco centímetros cúbicos de linfa.— A las dos horas 20 minutos p. m. 39°8, 30 respiraciones, 120 pulsaciones, siendo el pulso más lleno que antes de la inyección; la enferma

estaba muy abatida. — A las 5 p. m. mismo estado: la enfermita expulsó bastantes falsas membranas con los lavajes de la garganta. — A las 9 p. m. segunda inyección de linfa Bhering de 10 centímetros cúbicos; en esa hora tenía 48 respiraciones, 120 pulsaciones, 38°7 de temperatura y un estado de asfixia muy adelantado.

Día 5 á las 9 a. m. 39°, respiraciones 30, pulso 120, orines con una enorme cantidad de albúmina y muy escasos. Estado general bastante mejor, no hay tanto tiraje; la enferma habla y pide algunas cosas, y por la noche, con la tos, expulsó algunas falsas membranas. En todo el día se mantuvo este estado hasta las 12 y 1/2 de la noche, en que había 39°, 36 respiraciones y 150 pulsaciones. La orina es muy escasa. La garganta está algo más limpia y no hay tanto tiraje. El infarto ganglionar es algo más pronunciado.

Día 6 á las 6 1/2 a. m. 38°6 y 36 respiraciones; por la noche 38°6, 30 respiraciones y 140 pulsaciones; anuria casi completa, poco tiraje. Por la noche se le dieron dos baños calientes con mostaza de 4 minutos; después del 1.° transpiró mucho y después del 2.° tuvo una lipotimia.

Día 8 por la mañana 37°8, 42 respiraciones, pulso 150; estado comatoso, anuria. Por la noche nuevo baño caliente, después del cual estuvo unos minutos animada; en seguida tres convulsiones, muriendo en la tercera.

Éste es el caso.

El tratamiento seguido, fuera de las inyecciones, ha sido el siguiente:

Los días 2 y 3 colutorios, uno con papaína y bicloruro de hidrargirio y el otro de ácido fénico disuelto en ácido sulforicínico; gárgaras de agua de limón.

Este último día la vió á la enferma el doctor Morquio conmigo, y se indicó un vomitivo de ipeca y los lavajes de la garganta con agua bórica al 2 °/o.

El día 4 se aplicó la linfa y se suprimió todo otro tratamiento, menos los lavajes de la garganta.

Día 5, espectación y lavajes al agua bórica.

El día 6, como se acentuasen los síntomas de nefritis, se prescribió una poción con lactato de estronciana, otra con cafeína y lavativas abundantes de agua con sal de cocina. Por la noche los baños de que antes hemos hablado.

Día 7, el mismo tratamiento. Por la noche el baño, y á las 10 p. m. se presentaron las convulsiones de que hicimos mención.

Pasando ahora á las conclusiones que se pueden sacar de este caso, diremos que fué un hecho evidente la suspensión, primero, y la mejoría, después, del proceso diftérico que avanzaba de un modo rápido, sin detenerse, llegando en pocas horas hasta el crup; esta mejoría se produjo después de la primera inyección. Por la descripción que hemos hecho, se verá que se trataba de un caso de mediana intensidad, pero que progresaba de un modo rapidísimo.

Una cuestión muy importante puede también producirse á propósito de este caso: ¿Las albuminurias son una contraindicación para la inyección de la linfa? Es cierto, que en nuestro caso, los síntomas de nefritis se hicieron más acentuados después de las inyecciones, pero nadie nos puede afirmar que en esto exista relación de causa á efecto y no una simple coincidencia. Entre los profesores que han ensayado la linfa en Europa, está dividida la opinión, creyendo algunos, con Roux, que la *albuminuria* no constituye el caso de contraindicación para la linfa, y mientras no venga nada definitivo al respecto, creo que en ese caso se debe obrar como lo hace el gran propagandista de la seroterapia en la *Difteria*, y no esperar que medios ineficaces, ya probados, vengan á mejorar un estado que avanza hacia una terminación fatal. Respecto á la causa de la muerte de nuestra enferma, es indudable que fué la *uremia*. Bastan la anuria y las convulsiones finales para demostrarlo.

No puedo terminar esta observación sin agradecer sinceramente al doctor E. Estrázulas, el concurso que en este caso prestó, consiguiendo de la Comisión de Caridad la linfa que él mismo empleó. Lo mismo mi agradecimiento al doctor Morquio, que con toda dedicación me acompañó en la lucha que sostuvimos, aunque sin éxito, contra tan terrible enfermedad. El doctor Morquio hizo los cultivos el día 3, que demostraron tratarse de un caso de difteria mixta con el microbio de Schoffler y con streptococus.

Montevideo, Enero de 1895.

ALFREDO S. VIDAL Y FUENTES.

Cartas geográficas, topográficas y catastrales

SISTEMA DE PROYECCIÓN MÁS CONVENIENTE

PARA EL

CATASTRO DE LA REPÚBLICA

POR EL INGENIERO ANTONIO R. BENVENUTO
Catedrático de Geodesia en la Facultad de Matemáticas

---

1. — Cuando publicamos nuestro proyecto de triangulación del Departamento de Montevideo, prometimos estudiar los sistemas de proyección más convenientes bajo el concepto de su aplicación á los servicios variados exigidos por las obras públicas de un país, y especialmente en relación al catastro jurídico-fiscal.

La elección del sistema de proyección depende en primer término del fin á que destinamos la carta. Las variadas necesidades de los pueblos modernos, las grandes obras públicas que hoy día llegan hasta tener carácter internacional, las relaciones comerciales y políticas, constantes y continuas, debidas á la rapidez de los medios de comunicación entre los lugares más apartados de la tierra, exigen que tengamos una idea de su situación relativa y podamos apreciar de la manera más sencilla posible las distancias que los separa unos de otros, su extensión superficial, etc. Todos estos elementos basta conocerlos aproximadamente para poder plantear los datos generales de un problema, que más tarde, llegado el momento de su realización, se estudiará en sus detalles con la debida

exactitud. Opinamos que el sistema de proyección de una carta geográfica debe satisfacer principalmente á la importantísima condición de ser sencillo, ofreciendo facilidad para la toma de toda clase de datos generales, circunstancia exigida por las necesidades comunes y corrientes de la vida moderna.

Cada Estado estudia la cuestión bajo la faz que conviene á sus necesidades propias, y fija su atención sobre lo que inmediatamente ha de servirle de medio para desenvolver rápidamente su progreso material.

En nuestro país se presenta en primera línea el trascendental problema del arreglo de la propiedad territorial, de cuya solución depende la regularización eficaz de varios otros servicios importantes que se relacionan con la administración pública, como ser la percepción del impuesto inmobiliario y su perecuación, etc.

Atendiendo á estas circunstancias no es el caso de pensar en una carta geográfica; conviene llevar la atención sobre una carta topográfica, acompañada ó relacionada con datos numéricos, porque modernamente la parte gráfica tiene una importancia relativa, y sólo desempeña rol principal en pocos y determinados casos.

Pero una carta topográfica, atendiendo á la extensión de nuestro país y á la escala de representación de $\frac{1}{100000}$, resultaría de dimensiones muy grandes; por tanto es necesario recurrir á una racional subdivisión de ella en un cierto número de folios, porque tratándose de detalles del terreno, éstos pueden examinarse con mayor comodidad en un solo folio, ó reuniendo dos ó más si el caso lo requiere.

2. — La proyección rectangular se impone por su sencillez. El nudo de la dificultad para aplicarla á las grandes y pequeñas extensiones de terreno de una manera uniforme y sobre todo sencilla, consiste en la elección de las líneas de referencia para determinar la posición de los puntos del territorio de un país, de manera que las alteraciones en los contornos de las figuras representadas resulten con un mínimum de deformación, al mismo tiempo que se conservan las relaciones verdaderas respecto á las áreas.

El sistema de proyección plana cuadrática refiriendo la posición de los puntos á la meridiana y á su perpendicular (meridianos y paralelos del esferoide), para una limitada extensión de superficie terrestre (14000 hectáreas), es indudablemente el mejor, por ser el más natural, y porque además de corresponder sus líneas de referencia con las verdaderas, dentro de los límites en que es aplicable, no hay que tener en cuenta la divergencia de los meridianos.

Los folios miriamétricos (10000 hect.) tomados como folios catastrales responderían muy bien á las exigencias del catastro si el territorio estuviera suficientemente subdividido. — Pero en nuestro país cada propiedad abraza en general grandes áreas, y las dimensiones miriamétricas atribuídas á los folios no serían suficientes para encerrar un cierto número de propiedades, p. ej., 40 ó 50; por tanto, es necesario recurrir á dimensiones mayores para el folio catastral.

Los folios decamiriamétricos (10000 km^2 = 1000000 hect.) divididos en cuatro partes (folios pentamiriamétricos de 2500 km^2 = 250000 hect. cada uno) abrazarían unas 100 propiedades cada uno, lo que no deja de ser un inconveniente. Nos parece algo excesivo para adoptarlo como folio catastral uniforme para todo el país, porque el área media de las parcelas varía mucho de un Departamento á otro de la República.

Se podría adoptar el folio bimiriamétrico (400 km^2 = 40000 hect.), atendiendo á que cada propiedad tuviera un promedio de 2000 hect. para todo el país.

Por otra parte, sobre este punto tan importante en relación á una buena y eficaz conservación del catastro, no podemos avanzar criterio seguro. Sólo sería posible tomar una decisión definitiva cuando se conociera el promedio del área de las parcelas en cada sección judicial de los diferentes Departamentos, dato que sería fácil conseguir satisfactoriamente en muy poco tiempo.

3. — Cuando el área del folio excede de 14000 hectáreas, la divergencia de meridianos entre los límites extremos del folio sería muy notable y la representación gráfica de las líneas del terreno

sufriría alteraciones de consideración en el plano, respecto á los datos numéricos que sirven para establecerlas y en relación á las tolerancias admitidas en las medidas topográficas.

Por tanto, es necesario: ó tener en cuenta la divergencia de meridianos y valernos de algún artificio para reducirnos á ejes rectangulares (proyección policéntrica ó natural), ó bien buscar otra línea de referencia del esferoide que pueda sustituirse al meridiano y sea fácilmente determinable, y en la proyección resulte perpendicular á las líneas que representan á los paralelos que dentro de ciertos límites y sin errores sensibles puedan considerarse como rectas (proyección paracardinal cuadrática).

PROYECCIÓN POLICÉNTRICA Ó NATURAL

4. — Desde hace muchísimo tiempo en Hesse Darmstadt, en Prusia y otros Estados de Alemania, después en Austria, y en Italia (1879) se ha decidido conservar el levantamiento topográfico como definitivo, sin que obligadamente quede encerrado en una serie más ó menos numerosa de cuadriláteros convencionales formados por los meridianos y paralelos. Se adoptó el temperamento práctico de formar una colección de folios aislados, considerando á cada uno de ellos como una carta independiente cuyo centro de proyección es el centro de figura del mismo folio.

Esta proyección tiene varias denominaciones; muchos la llaman poliédrica ó policéntrica, otros proyección sinusoidal equivalente; en Italia es conocida bajo el nombre de proyección natural.

Cada folio (los mayores tienen 30′ en longitud y 20′ en latitud) puede considerarse situado en un plano, y dentro de sus dimensiones, se puede adoptar indiferentemente cualquier sistema de proyección y debe considerarse inútil la cuestión de establecer si ésta ha de ser la cónica simple, la policónica, la de Bonne, la de Cassini, etc.; en los límites de exactitud concedidos por el graficismo todas estas proyecciones son igual-

mente buenas, y al decidirse á elegir una más bien que otra debe prevalecer el criterio de la comodidad y de la sencillez.

Respecto á su modo de generación puede considerarse bajo diversos puntos de vista igualmente plausibles. Por ejemplo, puede considerarse: 1.° como el desarrollo de una superficie cilíndrica cuya generatriz se mueve apoyándose sobre dos meridianos próximos y conservándose siempre paralela al ecuador; 2.° como el desarrollo de una superficie cónica tangente al paralelo medio de cada folio; 3.° como una proyección ortogonal sobre un plano tangente al punto central del folio.

Se puede adoptar uno cualquiera de estos modos de considerar esta proyección. Sería fácil demostrar que el más sencillo y por tanto el preferible, es el de tomar para coordenadas de los puntos, los arcos de meridiano y de paralelo comprendidos entre dichos puntos y el paralelo y meridiano medio del folio que se considera y que se cortan ortogonalmente en el centro.

Agregaremos que recientemente, en 1889, en Francia se adoptó este sistema de proyección, pero no tenemos noticia circunstanciada sobre el modo de considerar su desarrollo y de calcular las coordenadas de los puntos. Presumimos que ha de diferir muy poco del que acabamos de considerar. Sólo sabemos que se ha dividido todo su territorio en 500 porciones (folios) que comprenden meridianos y paralelos separados unos de otros de 30 en 30′ y de 15 en 15′ respectivamente.

5. — El área aproximada de un trapecio, de un grado en el sentido de los meridianos y de los paralelos, á la latitud media de 32°30′ es

$$T_{\varphi_{32°30'}} = (12347{,}57349)\cos\varphi_{32°30'} - (41{,}37468)\cos 3\,\varphi_{32°30'} + \dots$$

$$= 10420 \text{ kilómetros cuadrados} = 1042000 \text{ hectáreas}$$

Suponiendo que en toda la República el promedio del área de cada propiedad sea de 2000 hectáreas, convendría dividir dicho trapecio en 6 partes; los trapecios resultantes tendrían 174000 hectáreas próximamente cada uno, y pueden conside-

rarse situados en el plano tangente al esferoide terrestre en el punto correspondiente al centro de la figura.

Cada trapecio esferoídico de 1° de amplitud en el sentido de los meridianos y paralelos, se divide por mitad en el sentido de la longitud; el meridiano central se divide en tres partes iguales y por los puntos de división pasarán los paralelos correspondientes. Resultan así 6 trapecios parciales de 30′ en longitud y 20′ en latitud, que en la proyección quedan representados por otros tantos trapecios planos rectilíneos cuya altura es de 37 kilómetros y la línea mediana equidistante de las bases tiene 47 kilómetros á la latitud media de 32°30′.

En nuestra administración pública constituirán al mismo tiempo los folios de la Carta Topográfica de la República y los de conjunto del Catastro, cuyas dimensiones serán 0^m95 por 0^m75 á la escala $\frac{1}{50000}$

6. — Los lados paralelos de dichos trapecios de 30′ en longitud y de 20′ en latitud son arcos de paralelo rectificados, así como el meridiano central y el paralelo medio; estos últimos se cortan ortogonalmente en un punto que se considera como centro del folio, y es el origen á que se refieren las coordenadas de los puntos situados dentro del mismo; el eje de las x es el paralelo medio, el de las y es el meridiano medio del folio.

Las coordenadas de cada punto son: el largo del arco de paralelo comprendido entre dicho punto y el meridiano central, y el largo del arco de meridiano comprendido entre el punto considerado y el paralelo medio.

Indiquemos con $\Delta\theta$ la diferencia de longitud entre un punto cualquiera P (φ',θ') y el centro O (φ,θ) del folio.

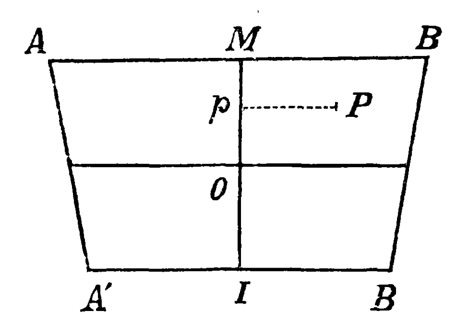
El arco de paralelo Pp, rectificado, comprendido entre P y el meridiano MI será la abscisa de P, que indicaremos con x; y tendremos

$$x = (\Delta\theta)'' N' \text{ sen } 1'' \cos\varphi' \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Y el arco de meridiano $O\,p$, rectificado, comprendido entre el centro O del folio y el paralelo que pasa por P, será la ordenada de P, y su expresión es

$$y = (\Delta\varphi)''\,\rho_m \operatorname{sen} 1'' \ldots\ldots\ \ldots\ldots\ldots\ldots (2)'$$

Recordemos que $(\Delta\theta)'' = (\theta' - \theta)''$; $(\Delta\varphi)'' = (\varphi' - \varphi)''$. Las fórmulas (1), (2) sirven para calcular las coordenadas rectangulares rectilíneas de un punto P del folio cuando se conozcan sus coordenadas geográficas (φ', θ'), respecto al centro O.



Conviene tener presente que N' es la normal correspondiente al punto P cuya latitud es φ', y que ρ_m es el radio de curvatura correspondiente á la latitud media $\frac{\varphi' + \varphi}{2}$ de P y del centro O del folio.

Son aplicables las (1), (2) para valores de $\Delta\varphi$ y $\Delta\theta$ no superiores á 15′, es decir, á la latitud media de 32°30′ para distancias no superiores á 28 kilómetros tomadas sobre el meridiano, y no superiores á 24 kilómetros en el sentido del paralelo.

La divergencia m de los meridianos que pasan por dos puntos $A\ (\varphi_1, \theta_1)$, $B\ (\varphi_2, \theta_2)$, cuando el exceso esferoídico es despreciable como en nuestro caso, se calcula por

$$m = \Delta\theta \operatorname{sen} \tfrac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2) \ldots\ (3)$$

Si A y B se hallan sobre un mismo paralelo, entonces $\varphi_1 = \varphi_2$, y

$$m = \Delta\theta \text{ sen } \varphi_1 \ldots . \quad (3')$$

Obsérvese que $\Delta\theta$ es la diferencia de longitud entre los puntos A y B, es decir, $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$. Si A se halla sobre el centro del folio, entonces $\Delta\theta$ representa la diferencia de longitud entre el centro del folio y el punto B.

7. — Dijimos que el área de un folio puede considerarse situada en el plano tangente al esferoide que pasa por el punto correspondiente al centro de dicho folio, y podíamos, por consiguiente, proyectar sobre él una triangulación topográfica, la cual nos ofrece por medio de la medida directa y del cálculo, las coordenadas polares de los puntos, que para los usos generales y corrientes conviene transformar en coordenadas rectilíneas ortogonales. He aquí las fórmulas de transformación:

$$\left.\begin{array}{l} x = k \text{ sen } z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \\ y = k \cos z - \dfrac{\text{tang } \varphi'}{2 N'} x^2 \ldots . \end{array}\right\} (4)$$

en las que φ', N' corresponden á P.

Se conseguirán las coordenadas geodésicas polares de P en función de las rectilíneas rectangulares, por

$$\left.\begin{array}{l} k \cos z = y + \dfrac{\text{tang } \varphi'}{2 N'} x^2 \ldots . \\ k \text{ sen } z = x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} (5)$$

Y las geográficas en función de las rectilíneas rectangulares, x, y, por

$$\left.\begin{array}{l} \Delta \varphi = \dfrac{y}{\rho_m \text{ sen } 1''} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \Delta \theta = \dfrac{x}{N' \text{ sen } 1'' \cos \varphi'} \quad \ldots\ldots \end{array}\right\} (6)$$

En las fórmulas precedentes φ', N' corresponden al punto P, y ρ_m á la latitud $\varphi_m = \frac{\varphi + \varphi'}{2}$. Para todos los puntos del folio se puede poner en ellas φ, N, ρ correspondientes al centro, sin que esto influya en la exactitud de los resultados; dichos valores de φ, N, ρ se establecen fácilmente de antemano, combinados según lo indican las fórmulas; para mayor comodidad y rapidez sus valores es conveniente tenerlos calculados en tablas construídas al efecto.

8. — Este sistema de proyección fué establecido por el Estado Mayor Italiano para la construcción de la Carta Topográfica de Italia á la escala de $\frac{1}{100000}$ y fué denominada proyección natural.

Toda la superficie del país fué subdividida en trapecios esferoídicos de 20′ en latitud y 30′ en longitud.

Teniendo en cuenta estas dimensiones y la configuración del país, resultaron 277 trapecios, y á cada uno de ellos corresponde un folio de la Carta Topográfica de Italia, al que se le dió un número de orden. La numeración empieza al Norte, desde el Este hacia el Oeste, procediendo según los paralelos sucesivos hacia el Sud.

En la República empezaría en la línea divisoria del Departamento de Artigas con el Brasil y terminaría en la costa del Río Uruguay. La longitud del centro de cada folio estaría referida al meridiano que pasa por el Observatorio Astronómico de la Universidad, ó por la Catedral.

9. — Los folios del Catastro de Italia tienen las siguientes dimensiones: 5′ en latitud y 5′ en longitud; de manera que cada folio de la Carta Topográfica da lugar á 24 folios catastrales (seis en el sentido de la longitud y cuatro en el de la latitud); cada uno de ellos está referido al folio de la Carta por medio de dos números superpuestos separados por una línea; el superior indica el número correspondiente al folio catastral y el inferior al folio de la Carta á que aquél pertenece.

De cada folio de la Carta y de los correspondientes catastrales se calculan fácilmente de antemano, reuniéndolas en un cuadro ordenado según las latitudes, las bases superior, inferior y la altura.

Cada folio catastral, á su vez, se fracciona en otros menores, dividiendo su altura en 10 partes iguales; — la diferencia entre el lado inferior y el superior se divide por mitad y ésta se lleva á partir de los extremos de la base inferior y se consigue así una recta igual á la base superior; dividida esta recta en 5 partes iguales, se unen los puntos con los correspondientes de la superior también dividida en cinco partes iguales; se obtienen 50 folios que se denominan *folios de mapa* (folios parcelarios), siendo sus dimensiones 30″ en latitud y 1′ en longitud. Se comprende que los 10 folios sobre el costado Este y los otros 10 sobre el costado Oeste no son rectangulares: son trapecios con dos ángulos rectos; es superfluo observar que las bases sucesivas de estos trapecios marginales es fácil deducirlas conociendo, como se conoce, la superior del primer trapecio; en efecto, van aumentando proporcionalmente de 1/20 de la diferencia que hay entre las bases del folio catastral á que corresponden los *folios parcelarios.*

Advertiremos que los folios catastrales se numeran de izquierda á derecha (por líneas horizontales) y los folios parcelarios de arriba hacia abajo (por líneas verticales), procediendo de izquierda á derecha; la designación de éstos se hace del modo siguiente: 4/3/89; es decir, á la izquierda de la numeración 3/89, que sirve para indicar el folio catastral, se escribe el núm. 4 que corresponde al folio parcelario.

Si entráramos á examinar ciertos detalles prácticos, pondríamos de manifiesto la inconveniencia de su adopción para el Catastro. Basta observar que las dimensiones de los folios no pueden ser números múltiplos de 1000^{m}; esta sola circunstancia es causa de complicaciones que sería largo enumerar. Citaremos una de tantas. Cuando, p. ej., se quiere situar sobre un folio parcelario un punto de coordenadas dadas respecto al centro del folio catastral ó averiguar la situación de una propiedad, son necesarios algunos cálculos que, si bien no

son complicados, tampoco son suficientemente sencillos para conseguir el objeto con la mayor rapidez y seguridad posibles.

PROYECCIÓN PARACARDINAL CUADRÁTICA

10. — No cabe duda que el sistema que sumariamente acabamos de describir, es una consecuencia del que Porro ideó y aconsejó hace más de 40 años para el Catastro de Piemonte. La actual Junta Superior del Catastro Italiano no supo despojarse de la preocupación de la división y subdivisión sexagesimal, y subordinó á ella las dimensiones de los folios. Se puede comprender que se haya seguido este sistema para la Carta Topográfica; estamos persuadidos de que no se podrá justificar acabadamente su adopción para el catastro. La única razón de peso sería la necesidad de guardar correlatividad con la Carta Topográfica, pero ésta no es bastante para renunciar á todas las ventajas del sistema decimal en relación especialmente á un punto importantísimo y esencial del Catastro, como es el de su Conservación, la *bête noire* de esta grande institución.

Porro, con la clara vista de su poderoso talento, libre de ideas preconcebidas, espíritu moderno y reformador, abarcando con su vasta mirada de hombre práctico el trascendental y complicado problema en todos sus menores detalles que conocía á fondo, lo resolvió admirablemente adoptando como unidad de medida para los diferentes folios, el kilómetro y sus múltiplos, el miriámetro y el decamiriámetro. Esta sola circunstancia ofrece ventajas grandísimas; la descripción sumaria que haremos de su sistema bastará para tener una idea de alguna de ellas, ya que para conocerlas todas deberíamos salirnos de los límites de este estudio.

Como la proyección rectangular es la más sencilla y por consiguiente la más adecuada para resolver rápidamente todos los problemas que se relacionan con toda obra pública, Porro se preocupó de buscar una proyección rectangular que fuera aplicable tanto para las grandes como para las pequeñas operaciones.

Su método numérico responde á la uniformidad, es decir, á un procedimiento único, tanto en el modo de llevar á cabo sobre el terreno las operaciones de medida, como en el modo de calcular las coordenadas de los puntos y de representarlos en proyección sobre un plano, ya se trate de una gran zona ó bien de una pequeña.

Y para mejor precisar su pensamiento, nos valdremos de sus mismas palabras, escritas hace más de treinta años: « Hoy « que el ingeniero debe levantar el plano de un campo, una « plaza, una ciudad, una provincia, un Estado; proyectar tanto « un pequeño canal como uno de cien kilómetros, ó un ferro- « carril de mil, y aplicar su proyecto sobre el terreno y sobre « las cartas de todo el Estado, es necesario adoptar un sis- « tema de ejes coordenados que se adapte á todas las exten- « siones y sea, por consiguiente, uniforme para las grandes y « pequeñas operaciones.

« Y puesto que la superficie curva de la tierra no es des- « arrollable sobre un plano, es necesario hallar, para la com- « pilación de la Carta y de los planos, una anamórfosis ó sea « una proyección geográfica tal, que las deformaciones inevi- « tables de los contornos y de las áreas sean las menores « posibles.

« Y para resolver este doble problema no se puede me- « nos que admitir ejes y coordenadas que sean curvilíneas en « la realidad, expresándolas en metros, como se usa en la « geodesia de los ingenieros, y no en grados como se usa en « geografía. »

11. — Aquí está toda compendiada la idea reformadora de Porro en la geodesia para uso de los ingenieros; desechar por completo los grados, ya sean sexagesimales ó centesimales, en la designación de las coordenadas de un punto terrestre y adoptar su expresión en metros.

Con este fin imaginó la proyección geográfica que denominó *paracardinal cuadrática* y sirve para representar una porción de la superficie terrestre en proyección plana rectangular. — Los ejes de referencia elegidos son análogos á los geográficos, es decir,

1.° como eje principal, ó sea de las Y toma el meridiano del punto más indicado de la Capital del Estado, dándole el nombre romano antiguo de *cárdine máximo;*
2.° el origen de la coordenada Y lo fija en el punto de intersección del meridiano principal con el ecuador terrestre, como para las latitudes geográficas;
3.° la X de todo punto debe contarse sobre el paralelo verdadero que pasa por el punto mismo:
4.° como superficie de origen de las Z, cuya superficie toma lugar del plano de las XY, establece la superficie verdadera de equilibrio de las aguas al nivel medio del mar.

A las X, Y, Z *expresadas en metros* les dió el nombre de *lóngide, látide* y *áltide* respectivamente, para que tuvieran semejanza eufónica con las coordenadas geográficas correspondientes *expresadas en grados.*

Todo espíritu libre de las sugestiones que nos vienen de siglos atrás, encontrará esto muy conveniente. Porro, hombre eminentemente práctico, estaba íntimamente convencido de ello, y decía: « Todo esto no es teoría abstracta, ni es tampoco « arbitrio práctico: son convenciones que de un modo ó de « otro deben fijarse y ser adoptadas universalmente en la « práctica, renunciando á cualquier otro modo, á fin de esta- « blecer un lenguaje común y uniforme, conocido de todos, « convenido y comprendido por todos los ingenieros. Debe « ser éste, y no otro, porque éste es el más sencillo y es el « que mejor responde á todos los postulados anteriormente « desarrollados. »

Estas denominaciones han entrado en uso lentamente en la práctica; á medida que la topografía moderna se ha ido generalizando, se ha reconocido la necesidad de su adopción.

12. — En este sistema (arcos del esferoide terrestre, meridianos y paralelos expresados en metros), las coordenadas, lóngide y látide (denominadas cardinales) se agregan unas á otras indefinidamente sin reducción alguna, cualquiera que sea la extensión de las operaciones (todo un país), porque coin-

ciden en incremento y dirección con las coordenadas locales medidas con los procedimientos ordinarios usados en los levantamientos parciales.

Y esto es cierto siempre que se trate de la expresión numérica de dichas coordenadas; pero cuando se trata de su expresión gráfica, es decir, queriendo pasar á la formación de la Carta (representación sobre el plano), es necesario considerar sobre el esferoide una nueva línea geodésica de doble curvatura, helicoídica, que corta á la ecuatorial bajo un ángulo recto, y es asintótica á los polos que Porro denominó *paracárdine*, y que para la pequeña porción de ella que ocurre considerar difiere muy poco de la recta, en la proyección, y goza de la propiedad característica, tanto sobre el esferoide como en la proyección, de que todos sus puntos tienen la misma lóngide. El arco de paracárdine para la República se halla en condiciones muy ventajosas, porque está situado más cerca del ecuador que del polo, y en la proyección, para un arco de 5° á la latitud media de 32°30′ (2°30′ de un lado y otro del paralelo medio) se puede considerar como una recta sin error apreciable para la representación gráfica.

Los paracárdines que corresponden á un número entero de kilómetros, sirven para dividir la Carta de todo el Estado en folios kilométricos, miriamétricos y decamiriamétricos, que en este sistema *resultan siempre equiláteros*, y permiten suprimir en los libros de las coordenadas correspondientes á cada folio, las cifras comunes á dichas coordenadas, escribiéndolas una sola vez en la primera página del libro en el ángulo del folio más próximo al origen; entonces dos lados de cada folio están situados en el sentido de los paracárdines, y no de los meridianos, como en las cartas geográficas comunes.

En el origen, el paracárdine coincide con el meridiano.

Las trazas de la línea paracardinal y de la meridiana que pasan por un punto M están inclinadas entre sí por un cierto ángulo c, azimut del paracárdine, que se calcula por la fórmula

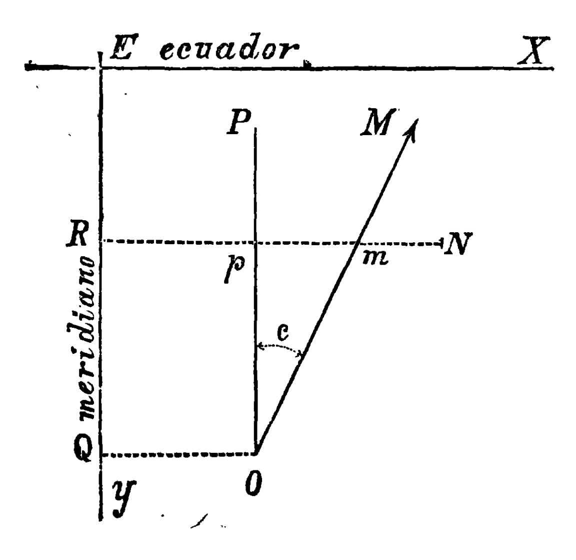
$$\text{tang } c = \frac{X}{N} \text{tang } \varphi \ldots . (1)$$

en la que X, N, φ son la lóngide, la normal mayor y la latitud del punto M.

El ángulo D de divergencia entre el meridiano que pasa por M y el principal, se calcula como si ambos puntos, el de origen sobre el meridiano principal y el punto M dado, se hallaran á la misma látide, porque en este sistema la divergencia se mide sobre el desarrollo cónico en el plano y no en el espacio. La fórmula que hace conocer su valor es

$$D = \frac{200}{\pi} \frac{X}{N \operatorname{cotg} \varphi} \ldots . (2)$$

13.—Para trabajos de limitada extensión es necesario considerar las *coordenadas locales;* así se denominan las coordenadas de un punto cualquiera del terreno cuando se quieren referir al meridiano de un punto importante de una zona de pequeña área, p. ej., de 100 km.²



Para pasar de las coordenadas locales de un punto N á las cardinales del mismo, es necesario hacer una reducción sobre las lóngides en función de las coordenadas locales y del ángulo

c (azimut del paracárdine en el punto de origen de las coordenadas locales).

YE, XE son los ejes cardinales; MO es la meridiana local (eje local) de O; PO es el paracárdine en el punto O; X', Y' son las coordenadas cardinales de O, y c es el azimut del paracárdine en O, ángulo que siempre es bastante pequeño. N es un punto cuyas coordenadas locales, es decir, referidas al meridiano local OM son: $Nm = x$, $Om = y$; y sus coordenadas cardinales NR, ER son X'', Y''. — En la figura tenemos

$$NR = X'' = pR + (Nm + pm) = X' + x + pm$$

Pero en el triángulo pmO, por ser c pequeño, tendremos

$$pm = mO. \text{ tang } c = y \text{ tang } c$$

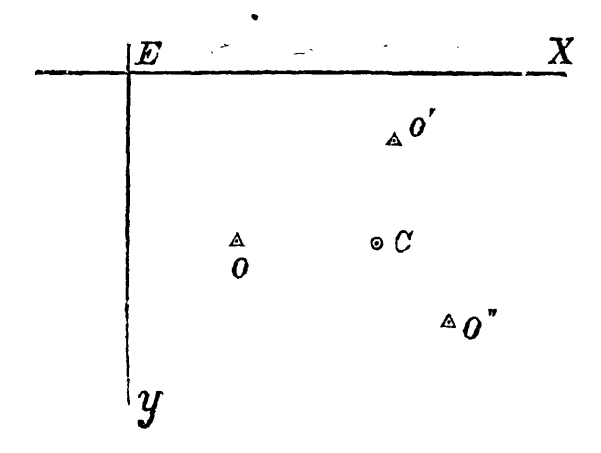
y sustituyendo arriba, será

$$\left.\begin{array}{r} NR = X'' = X' + x + y \text{ tang } c. \;\ldots\ldots \\ \text{También } ER = Y'' = Y' - y \ldots\ldots\ldots\ldots\;\ldots \end{array}\right\} (3)$$

porque siendo c pequeño, implica suponer $Op = Om$.

14. — Toda la dificultad práctica se reduce á la determinación del azimut c del paracárdine, el cual varía muy poco y se puede considerar como constante en un kilómetro cuadrado. Se calcula para los puntos que sirven de origen para las coordenadas locales por medio de la (1) en función de la lóngide, de la latitud y de la normal mayor correspondientes á dicho origen. Si, por ejemplo, hubiérase de llevar á cabo una operación en un terreno comprendido dentro de los tres puntos trigonométricos O, O', O'' distantes entre sí unos 15 kilómetros, se adoptará para c el promedio de los valores que resulten para O, O', O''. Así en función de las coordenadas locales referidas á un punto central C se hallarán las coordenadas cardinales de todos los puntos situados dentro del triángulo geodésico $O\,O'\,O''$ por medio de las (3).

Es necesaria la interpolación cuando O, O', O'' son puntos de 1.er orden; cuando c fuera conocido para puntos de 2.° orden (distantes unos de otros 9 kilómetros próximamente), podrá prescindirse de ella cuando la tolerancia acordada lo consienta.



15.—En planimensura (xy) se debe tener en cuenta la divergencia D de los meridianos siempre que el área exceda de 14000 hectáreas, á nuestra latitud media de 32°30'. (*)

La divergencia máxima respecto al meridiano de Montevideo (cárdine máximo) corresponde al punto de latitud 32°40' y de longitud 3° al Este del mismo, es decir, para $X = 280$ kilómetros corresponde $D = 1°40'$; y el azimut c del paracárdine en ese mismo punto es 1°37'.

Este sistema de coordenadas generales es eminentemente adecuado para todos los trabajos generales y especiales de ingeniería, y para ponerlo en práctica sólo es necesario calcular el valor de c para los puntos trigonométricos. Y como de éstos es necesario calcular las coordenadas geográficas para obtener los valores de las X, Y (en metros), se determinarán fácilmente

(*) Poniéndonos en el caso desfavorable de $X = 12$ kilómetros respecto al meridiano principal, á la latitud media de 32°30' tendremos $D = 246'' = 4'06''$, que es precisamente la divergencia que admitimos cuando estudiamos la proyección rectangular plana referida á los meridianos y paralelos.

las c por la (1) y las D por la (2); con lo que tendremos lo suficiente para establecer las direcciones de los meridianos en el retículo cuadrático miriamétrico paracardinal, y calcular, por las (3), las coordenadas cardinales de cualquier punto de un levantamiento topográfico.

16. — Una de las grandes ventajas de este sistema es la de ofrecer las dos coordenadas X é Y inalteradas en los dos sentidos, en el del paracárdine y en el del paralelo.

Para cada punto trigonométrico deberá calcularse:

1.° Sus coordenadas geográficas para obtener á su vez los valores de las $X\,Y\,Z$.
2.° La dirección local del meridiano verdadero respecto á dos puntos fijos, — porque por medio de éstos será fácil establecer la dirección de aquél cuando fuera necesario.
3.° La divergencia D de los meridianos de Montevideo y del punto considerado.
4.° El ángulo local c comprendido entre el paracárdine y el meridiano local.
5.° Para el cálculo de las áltides, es necesario conocer el radio ρ de la esfera osculatriz.

Todos estos datos deberán reunirse en cuadros especiales, convenientemente ordenados, y dados á la publicidad á fin de que los ingenieros puedan servirse de ellos en los trabajos que deban llevar á efecto en cualquier punto de la República. Con esos elementos y las fórmulas (3) tendrá lo suficiente para determinar las coordenadas cardinales de cualquier punto de la superficie de la República y situarlo en seguida en el plano correspondiente (folio decamiriamétrico ó miriamétrico ó kilométrico).

17. — Es extremamente sencillo preparar la cuadrícula paracardinal. Por el punto principal (observatorio de la Universidad ó Catedral) se traza la recta vertical que represen-

tará al cárdine máximo. Se calculará el número de decamiriámetros á partir del ecuador hacia el Sud, y sobre el meridiano principal se marcarán los dos puntos de división por los que se trazan las perpendiculares al cárdine máximo, las cuales representarán á los dos paralelos dentro de los que se encuentra comprendido todo el país. A partir del cárdine máximo hacia la derecha y hacia la izquierda se tomará un número suficiente de decamiriámetros, á fin de que toda la República quede encerrada entre los dos paracárdines extremos.

Los decamiriámetros se marcan al margen, lo mismo como se hace con los grados en geografía; los miriámetros tienen analogía con las medias decenas de minutos sexagesimales geográficos. Y por último observaremos que cada decamiriámetro cuadrado (10000 kilómetros^2) viene á corresponder próximamente al área de un trapecio esferoídico de 1° de longitud y latitud, á la latitud media de 32°30', que, como ya hemos visto, es de unos 10420 kilómetros cuadrados.—Hacemos notar esta circunstancia para hacer ver que la introducción de la sencillez no nos distancia tan enormemente de la tradicional división sexagesimal.

18. — Una vez obtenidas las coordenadas de todos los puntos del levantamiento parcelario del país, y registradas con orden claro, metódico y propio del procedimiento empleado, conjuntamente con los demás elementos que sirven para determinar con la debida precisión cada parcela, se pasa á la representación gráfica del modo siguiente: los folios parcelarios, cuando sea necesario su empleo, constarán de un kilómetro cuadrado, representado á la escala adoptada; se cuadricularán de 10 en 10 metros y se dibujarán las parcelas, caminos, calles, cuchillas, cañadas, arroyos, ríos, las divisiones políticas y administrativas; en fin, todo lo que se ha relevado sobre el terreno, marcándose también las curvas horizontales para expresar su forma.

Estos folios parcelarios kilométricos se reunirán en volúmenes que contengan cien de ellos; al principio de cada volumen se agregará un folio miriamétrico que expresará el

conjunto de los 100 folios kilométricos de que consta todo el volumen. Los folios miriamétricos reproducidos fielmente por los procedimientos rápidos conocidos, se reunirán á su vez en volúmenes de 100 folios, que constituirán la Carta Topográfica de la República, y cada uno de estos volúmenes llevará igualmente antes del primer folio una carta decamiriamétrica de reunión de todos los folios miriamétricos correspondientes; el conjunto de estos folios decamiriamétricos constituirá la carta geográfica de la República.

Todas estas cartas parcelarias, topográficas y geográficas se construyen en folios cuadráticos rectángulos y en las escalas convenientes, siguiendo un procedimiento único, uniforme.

En las cartas geográficas se marcarán con diferente color los meridianos verdaderos y los paralelos correspondientes á los grados enteros de longitud y latitud.

19. — Podemos ahora apreciar, sin más, la grandiosa sencillez de este sistema que satisface acabadamente á las condiciones que se exigen para una buena proyección geográfica; tiene la ventaja inestimable de la claridad y la esencialísima de ser inteligible para todos indistintamente.

El Departamento de Montevideo es el único que necesitaría folios kilométricos por tener la propiedad bastante subdividida. Los demás Departamentos impondrían solamente la construcción de folios miriamétricos para sus Ejidos, y para el resto bastarían, en algunos, los folios pentamiriamétricos (decamiriamétricos divididos en cuatro), y en otros los decamiriamétricos. Es ésta una cuestión de detalle que únicamente podría resolverse teniendo datos respecto al área media de cada propiedad en los diferentes Departamentos ó sus secciones judiciales. Desaparecería así para nosotros esa masa enorme de planos que un Estado europeo debe necesariamente construir para la conservación de su catastro parcelario.

20. — Porro aconseja que la red principal se componga de triángulos cuyos lados oscilen al rededor de 16 kilómetros (área 100 kilómetros^2 próximamente); suprime la triangulación

de órdenes inferiores, y adopta en su lugar *puntos fijos,* que denomina de segundo orden (torres, cúpulas, campanarios, edificios y otras señales naturales ó artificiales), cuya determinación se hace por doble intersección desde los puntos de la red principal. Y los *puntos fijos de tercer orden* se determinarían por tritomía inversa, ó bien sirviéndose de los problemas de Snellius (Pothenot), ó de Hansen ó de Marek según convenga, en el acto mismo del levantamiento parcelario. No obstante, nosotros creemos que esto último sería conveniente fuera una operación completamente independiente de la otra, á fin de no distraer la atención del operador encargado del levantamiento parcelario con trabajos que no son de la misma índole. El objeto de Porro al adoptar triángulos de dimensiones moderadas es ahorrar tiempo, trabajo y dinero. Siendo los lados cortos, estamos en el dominio de las triangulaciones topográficas cuya ejecución es rápida, sobre todo si se llevan á cabo con el método de Villani, tanto en la parte operativa como en la de cálculo de las coordenadas de los vértices. Sin embargo, no excluye la superposición de uno ó más triángulos (red parcial) de 20 á 25 kilómetros de lado, cuando conviniera ó se quisiera una comprobación más severa de la red normal. Y aun así quedamos en el campo de las redes topográficas, con las cuales se puede cubrir todo el país, satisfaciendo á las exigencias razonables de la práctica, que acuerda tolerancias fáciles de conseguir. Por otra parte, la configuración de nuestro suelo se presta convenientemente para la adopción económica de las dimensiones á que nos hemos referido; es una razón de más para no salirnos de ellas.

21. — En el plano que se acompaña está indicada la proyección paracardinal cuadrática de la República. El dibujo de los contornos es el mismo que el de la proyección de Flamsteed en que ha sido construída la Carta del General Reyes. Hemos procedido así: 1.° porque no tenemos los datos necesarios para construir la paracardinal; y 2.° porque la deformación en los contornos es absolutamente inapreciable, en la escala adop-

tada, respecto á la proyección de Flamsteed ó á la modificada de Bonne, que son menos exactas que aquélla; y esto es tanto más cierto, en cuanto que el máximo valor de X es 280 kilómetros (barra del río Yaguarón) respecto al cárdine máximo; á nuestra latitud media podríamos extender el valor de X hasta 1200 kilómetros, sin que por ello sufriera la bondad de la proyección paracardinal.

Según la escala gráfica que hemos podido deducir en función de las distancias tomadas sobre dicho plano, reducción del de Reyes, y de las coordenadas geográficas del Anuario Estadístico de la República, los decamiriámetros resultarían marcados como están indicados.

Suponiéndolos exactos, nada más sencillo que establecer la designación de los folios correspondientes, sus subdivisiones y la de una parcela cualquiera del país.

Por ejemplo: el folio miriamétrico en que se halla situado Colón, se designa así:

$$\frac{X}{Y} = \frac{0^{\text{mir}}.}{384^{\text{mir}}.}$$

Admitiendo que dicha localidad esté en el folio cuyas coordenadas kilométricas son 4 y 6, su designación sería

$$\frac{X}{Y} = \frac{0^{\text{mir}}.}{384^{\text{mir}}.}; \text{ folio } \frac{4000}{6000}$$

Y una parcela cuyas coordenadas centrales imaginamos sean 650 y 800, se indicaría en el libro parcelario (folios kilométricos) del modo siguiente:

$$\text{folio } \frac{4000}{6000}; \text{ parcela } \frac{650}{800}$$

De manera que deseando conocer la situación de esta parcela, tendremos

$$\left.\begin{array}{l} X = 4650^{\text{mt}}.......... \\ Y = 3846800^{\text{mt}}....... \end{array}\right\} \text{coordenadas cardinales.}$$

Se comprende sin más la extrema sencillez del sistema Porro. Dadas las cardinales de una parcela, se sabe en seguida en qué folio kilométrico está situada.

22. — Si esta designación numérica está relacionada además con el nombre del propietario, por medios fáciles de imaginar, salta á la vista cómo *pueden resolverse con extrema rapidez estos dos problemas importantísimos, empleando para ello sólo el tiempo material de buscar un folio numerado de los libros catastrales.*

Dado el nombre de un propietario cualquiera de la República, hallar la parcela ó parcelas que le pertenecen, la localidad ó localidades donde están ubicadas, su área, límites, etc.

Y el problema recíproco:

Conociendo la situación de una parcela en una localidad cualquiera de la República, por ejemplo en una sección judicial de un Departamento, averiguar todos los detalles que se relacionen con dicha parcela (ubicación, área, límites, etc.), y el nombre de la persona ó personas á quienes pertenece, y los derechos ó gravámenes que pueden pesar sobre ella.

Esta exposición sumaria basta para poner en evidencia la inmensa superioridad del sistema catastral Porro-Robernier, sobre todos los demás conocidos hasta el día.

23. — Hemos aprovechado la oportunidad de esta publicación para dar á conocer las ventajas, en absoluto evidentes é incontestables de este sistema catastral, que desde hace quince años nosotros estamos vulgarizando en el país del mejor modo que nos ha sido posible toda vez que se nos ha presentado la ocasión. Nuestra propaganda no se ha limitado á dar noticia del sistema: hemos tratado de formar prosélitos, persuadiendo. Ella ha contribuído no poco en la parte fundamental del proyecto de Catastro Geométrico y Parcelario presentado á la Cámara de Senadores por el doctor don Angel F. Costa, á

cuyo colaborador técnico, Ingeniero don Enrique Romanini, no sólo dimos noticia del sistema, sino que también le hicimos conocer las obras de Porro, facilitándole al mismo tiempo una de ellas (« Applicazione della Celerimensura alla Misura Generale Parcellaria ed Altimetrica dell'Italia ») para que la estudiara y le sirviera para la parte técnica, ilustrativa correspondiente á dicho proyecto.

Por otra parte, no nos hemos concretado puramente á la prédica. Cuando en el año 1885 fuimos encargados para practicar la mensura general parcelaria del Ejido de la ciudad de Mercedes, insinuamos verbalmente, antes de empezar los trabajos, la conveniencia que habría habido en aplicar el sistema Porro-Robernier en parte, ya que no era posible establecerlo en toda su amplitud.

Visto el espíritu de progreso de que estaban animados los miembros de la Junta Económico-Administrativa del Departamento de Soriano, presidida entonces por el ilustrado doctor Pittamiglio, hicimos una breve exposición del sistema demostrando las ventajas que reportaría su aplicación, aunque sólo fuera en la parte que se relacionaba con la conservación catastral. Dada la sencillez del sistema, no fué difícil se dieran cuenta de la posibilidad de su actuación; quedó, por lo tanto, aceptada la propuesta y se resolvió que se mandarían confeccionar los libros necesarios cuando llegara el momento oportuno, después de aprobado el trabajo por la entonces Dirección General de Obras Públicas. En este concepto dimos principio á la mensura general del Ejido en la forma adecuada; no se llevó á cumplimiento porque, una vez aprobada por la Dirección General de Obras Públicas, aquella operación fué dejada sin terminar por desinteligencia entre nosotros y el contratista con la Junta.

Conservamos en nuestro poder todos los detalles numéricos y gráficos de aquellas operaciones y los cálculos relativos á todas y cada una de las parcelas que fueron medidas.

Valga esta digresión para demostrar que hace muchos años se conoce en el país la Celerimensura de Porro y que ha sido aplicada prácticamente en 1885.

24. — Nos hemos ocupado exclusivamente del catastro bajo el punto de vista de su aplicación al establecimiento del derecho de propiedad; y á la defensa y conservación de dicho derecho. El catastro hecho con fin jurídico debe complementarse en el acto mismo de su ejecución, con datos y elementos no menos importantes en relación á las demás ramas ó servicios de la Administración Pública, y sus proyecciones son trascendentales bajo la faz de las conveniencias particulares y fiscales. Una muy de tenerse en cuenta sería la equitativa aplicación del impuesto inmobiliario, lo que constituye una ventaja para los contribuyentes. Otra, beneficiosa para el Estado, es que la Administración Pública no sería defraudada en el pago de dicho impuesto. Hoy día, según datos que pueden comprobarse con el Anuario Estadístico, escapan al pago de la Contribución Inmobiliaria, *35000 kilóm. cdd.*, ó sea próximamente *una sexta parte* del área total del territorio de la República.

Esto podría explicar la existencia de grandes áreas fiscales en poder de particulares, y ésta sería una razón de más para emprender la mensura general de todo el país.

Diciembre de 1894.

Documentos oficiales

Secretaría de la Universidad.

Llámase á concurso de oposición para proveer la regencia del Aula de Patología Interna de la Facultad de Medicina.

Las solicitudes de los señores aspirantes se recibirán en esta Secretaría hasta el 31 de Marzo del año próximo entrante.

Las oposiciones tendrán lugar en la Facultad de Medicina, en la primera quincena del mes de Abril.

Montevideo, Noviembre 30 de 1894.

Azarola,
Secretario General.

Secretaría de la Universidad.

Se hace saber á los interesados que el Consejo de Enseñanza Secundaria y Superior, ha sancionado la siguiente resolución :

Desde el año entrante inclusive, los estudiantes de Notariado no podrán rendir en un solo acto exámenes de asignaturas diversas, como: Derecho Civil y Derecho Comercial; ó Procedimientos Judiciales y Derecho Internacional Privado.

Montevideo, Diciembre 7 de 1894.

Azarola,
Secretario General.

Secretaría de la Universidad.

Llámase á concurso de oposición para proveer la regencia de la clase de Gimnástica en la Sección de Enseñanza Secundaria de la Universidad de la República.

Las solicitudes de los señores aspirantes se recibirán en esta Secretaría hasta el 1.º del mes de Abril próximo.

El acto de las oposiciones tendrá lugar el 15 del propio mes.

Montevideo, Diciembre de 1894.

Azarola,
Secretario General.

Secretaría de la Universidad.

Llámase por última vez á concurso de oposición para proveer la regencia del Aula de Geometría Analítica de la Facultad de Matemáticas.

Las solicitudes de los señores aspirantes se recibirán en esta Secretaría hasta el día 15 de Junio del año corriente.

El acto de las oposiciones tendrá lugar en la segunda quincena del propio mes.

Montevideo, Febrero 15 de 1895.

Azarola,
Secretario General.
